System Aquarius

Oczyszczanie krwi z miejscową antykoagulacją cytrynianem i (lub) antykoagulacją heparyną



Informacja

Niniejsza instrukcja obsługi dotyczy systemu hemofiltracji Aquarius z oprogramowaniem Aquarius⁺ (RCA) i oprogramowaniem Platinum (Zwykły). Oprogramowanie Aquarius⁺ zapewnia najwyższy poziom rozszerzenia, w tym funkcję miejscowej antykoagulacji cytrynianem.

Niniejszy dokument zawiera instrukcje niezbędne do prawidłowego działania systemu Aquarius. Nie jest on przewodnikiem po zastosowanych zabiegach.

Bezpieczne i skuteczne wykonanie zabiegu za pomocą systemu Aquarius zależy przede wszystkim od umiejętności medycznych i wiedzy nadzorującego lekarza i pielęgniarek. Co za tym idzie, techniczna umiejętność obsługi modułu sterowania systemu Aquarius musi być uzupełniona dogłębnym zrozumieniem powiązanych tym procedur medycznych.

Operator musi używać systemu Aquarius zgodnie z informacjami opisanymi w niniejszej instrukcji obsługi i być po odpowiednim szkoleniu zapewnianym przez producenta. Leczenie pacjenta musi odbywać się zgodnie z konkretnymi procedurami zaleconymi przez wykwalifikowanego lekarza.

System Aquarius musi zostać zainstalowany przez technika z certyfikatem wydanym przez producenta. AquariusTM, AccusolTM, AquamaxTM i AquasetTM są znakami towarowymi firmy NIKKISO Co. Ltd.

© Copyright 2021 NIKKISO Europe GmbH. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Spis treści

Jak	uzywac mstrukcji obsługi	I-
1.1	Organizacja	1·
1.2	Symbole	1·
1.3	Skróty i terminy	
	1.3.1 Organizacje	1
	1.3.2 Jednostki miary	
1.4	Powiązane publikacje	1
Prz	eznaczenie	2-
2.1	Przeznaczenie	
	2.1.1 Korzyści ze stosowania hemofiltracji w systemie Aquarius	
2.2	Zakres stosowania — wskazania	
2.3	Przeciwwskazania	
2.4	Działania uboczne	
2.5	Ostrzeżenia	
Roz	zpoczynanie pracy z systemem Aquarius	
3.1	Konfiguracja	
3.2	Instalacja	
3.3	Sprzęt: materiał jednorazowego użytku	
3.4	Przegląd materiałów jednorazowego użytku	
	3.4.1 Linia przewodowa Aqualine RCA / Aqualine S RCA	
	3.4.2 Linia przewodowa Aqualine / Aqualine S	
3.5	Stosowane materiały	
3.6	Transport i przechowywanie	
3.7	Opakowanie	
3.8	Serwis i konserwacja	
Pre	zentacja systemu Aquarius	4-
4.1	Ogólny opis urządzenia	
	4.1.1 Konfiguracje systemu Aquarius	
4.2	Sposoby zastosowania — przegląd	
4.3	Etykiety	
	4.3.1 Tabliczka znamionowa	
	4.3.2 Waga filtratu	
	4.3.3 Waga płynu substytucyjnego	
	4.3.4 Waga/pompa cytrynianowa	

		4.3.5	Waga/pompa wapnia	4-12
		4.3.6	Bezpieczniki	4-12
		4.3.7	Punkt wyrównania potencjałów	4-12
		4.3.8	Punkt uziemienia	4-12
		4.3.9	Oznakowanie opakowania	4-13
		4.3.10	Optyczne wyjście danych / port RS232	4-13
		4.3.11	Kody barwne zestawu przewodów Aqualine	4-14
		4.3.12	Panel przedni — etykieta nakładki dla systemu Aquarius RCARCA	4-15
		4.3.13	Panel przedni — etykieta nakładki dla systemu Aquarius zwykły	4-16
	4.4	Sekwe	encja robocza (tryby pracy)	4-17
		4.4.1	Test systemu	4-17
		4.4.2	Niepowodzenie testu systemu	4-17
		4.4.3	Przygotowanie	4-17
		4.4.4	Wypełnianie	4-17
		4.4.5	Test zacisku i ciśnienia	4-17
		4.4.6	Recyrkulacja	4-18
		4.4.7	Podłączanie pacjenta	4-18
		4.4.8	Regulowany start	4-18
		4.4.9	Zabieg	4-19
		4.4.10	Odłączanie pacjenta	4-20
		4.4.11	Zakończenie zabiegu	4-20
	4.5	Zasad	a działania	4-20
		4.5.1	Ekran wyświetlacza — system Aquarius z oprogramowaniem Aquarius ⁺	4-21
		4.5.2	Ekran wyświetlacza — system Aquarius z oprogramowaniem Platinum	4-22
		4.5.3	Wyświetlacz stanu zabiegu	4-22
		4.5.4	Przycisk funkcyjny wyciszenia (wstrzymanie emisji dźwięku)	4-23
		4.5.5	Przycisk tunkcyjny zacisku	4-23
		4.5.6	Głowny selektor	4-23
		4.5./	Przycisk funkcyjny bilansu	4-24
		4.5.8	Przycisk funkcyjny pompy krwi z funkcją resetowania	4-24
		4.5.9	Wskaznikowe diody LED stanu cytrynianu i wapnia	4-24
	4.6	Konce	pcja zabezpieczeń	4-25
_			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	- 4
5	vvy	копуч	vanie zabiegow przy użyciu systemu Aquarius	. 5-1
	5.1	Przygo	ptowanie systemu Aquarius	5-1
		5.1.1	Włączanie	5-1
		5.1.2	Ustawianie daty i godziny	5-3
		5.1.3	Tryb Przygotowanie — wybór zabiegu	5-5
		5.1.4	Tryb Przygotowanie — wybór zestawu przewodów	5-6
		5.1.5	Tryb Przygotowanie — instalacja zestawu przewodów i pustych worków	5-7
		5.1.6	Tryb Przygotowanie — instalacja filtra i worków, podłączanie przewodów	5-13
		5.1.7	Tryb Przygotowanie — wybór antykoagulantu	5-17
		5.1.8	Tryb Przygotowanie — antykoagulacja HEPARYNĄ	5-19
		5.1.9	Tryb Przygotowanie — antykoagulacja CYTRYNIANEM (tylko system Aquarius ⁺)	5-21
		5.1.10	Tryb Przygotowanie — antykoagulacja CYTRYNIANEM i HEPARYNĄ (tylko system Aquarius	+) 5-26
		5.1.11	Tryb Przygotowanie — bez antykoagulantu	5-27
	5.2	Auton	natyczna jednostka odgazowująca (ADU) — wypełnianie i użytkowanie	5-29
		5.2.1	Opis ogólny ADU	5-29

	5.2.2	Instalacja przewodów Aqualine	5-30
	5.2.3	Wypełnianie	5-31
	5.2.4	Tryb roboczy	5-32
	5.2.5	Alarmy i elementy sterowania ADU	5-32
5.3	Tryb V	Nypełnianie — wypełnianie systemu Aquarius	5-32
	5.3.1	Standardowe wypełnianie	5-32
	5.3.2	Wypełnianie z wybraną opcją RCA	5-35
	5.3.3	Tryb Wypełnianie — komunikat o wyborze nieprawidłowego zestawu drenów lub zamknietym zacisku	5-38
	5.3.4	Tryb Wypełnianie — tryb Ponowne wypełnianie	
5.4	Test za	acisku i ciśnienia	5-40
5.5	Tryb F		5-43
5.6	Progra	amowanie — wprowadzanie parametrów pacienta	5-46
	561	Przestroga dotycząca predkości przepływu antykoagulantu zaprogramowanej	
	5.0.1	na 0 ml/godz.	5-50
5.7	Rozpc	ocznij podłączenie — podłączanie pacjenta	5-50
	5.7.1	Podłączenie pojedyncze	5-53
	5.7.2	Podłączenie podwójne	5-56
5.8	Tryb Z	Zabieg — opis funkcji podczas zabiegu	5-58
	5.8.1	Tryb Regulowany start — opis (tylko system Aquarius ⁺)	5-58
	5.8.2	Tryb Zabieg	5-59
	5.8.3	Historia	5-60
	5.8.4	Recyrkulacja	5-62
	5.8.5	Koniec zabiegu	5-64
	5.8.6	Zmień strzykawkę	5-64
	5.8.7	Zmień zabieg	5-66
	5.8.8	Ekran Więcej	5-68
	5.8.9	Osiągnięto cel zabiegu	5-71
F 0	5.8.10 O alla a	Przerwanie zabiegu z powodu osiągnięcia maksymalnego czasu pracy	5-/2
5.9	Udłąc	zenie Iinii dostępu i rozłączenie powrotu — odłączanie pacjenta	5-/4
5.10	Bezpie	eczne odłączanie zestawu przewodów Aqualine	5-78
	5.10.1	Instrukcje obniżania ciśnienia	5-80
5.11	Tryby	zabiegu w systemie Aquarius	5-82
	5.11.1	SCUF (ciągła powolna ultrafiltracja)	5-83
	5.11.2	CVVH (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)	5-85
		5.11.2.1 CVVH z predylucją — zwykły	5-85
		5.11.2.2 CVVH z postdylucją — zwykły	5-87
		5.11.2.3 CWH z pre- i postdylucją — zwykły	5-88
		5.11.2.4 CWH z predylucją i opcją RCA	
		5.11.2.5 CVVH z postdylucją i opcją RCA	
		5.11.2.6 Parametry pacjenta podczas zabiegów CWH	
		5.11.2.7 Wymiana worka	5-94
	Г 1 1 D	5.11.2.8 Zmiana antykoagulacji	5-94 г ог
	5.11.5	Суупы (сідуіа пептосіанza zymo-zyma)	
		5.11.3.1 CVVHD – 2vvyNy	כצ-כ 5_07
		5.11.3.2 CVVI D 2 OpGy ICA	
	5,114	CWHDF (ciagła hemodiafiltracia żvlno-żvlna)	
		5.11.4.1 Wymiana worka	

		5.11.5 TPE (tera	peutyczna wymiana osocza)	5-103
		5.11.5.1	TPE — zwykły	5-105
		5.11.5.2	TPE z opcją RCA	
		5.11.5.3	Parametry pacjenta podczas zabiegów TPE	
		5.11.5.4 5.11.6 Homono	Wymiana worka	
		5.11.0 Hemope		
6	Ala	rmy i komun	ikaty	6-1
	6.1	Opis pracy alar	mu	6-1
		6.1.1 Klasyfika	cja alarmów	6-2
		6.1.2 Alarmy c	ybwodu krwi	
		6.1.3 Ogrzewa	icz roztworów Aquarius	
		6.1.4 Alarmy C	yowodow płynow (filtratu, płynu substytucyjnego, dializatu) wanie z całkowita utrata obypu (TEL)	6-3 6-3
		6.1.6 Alarmy c	ybwodów cytrynianu/wapnia	
		6.1.7 Program	zatrzymywania pompy krwi	
	6.2	Alarmy, komur	nikaty, błędy systemu oraz opcje ich usuwania	6-5
		6.2.1 Alarmy		6-5
		6.2.2 Komunik	katy	6-26
		6.2.3 Błędy sys	stemu	6-34
7	Czy	szczenie i de	zynfekcja	7-1
	7.1	Czyszczenie		7-1
	7.2	Dezynfekcja		7-1
8	Ws	kazówki i deł	claracja producenta — emisja fal	~ 1
	ele	ktromagnety	'cznych	8-1
	8.1	Zasady bezpied	czeństwa — kompatybilność elektromagnetyczna	8-1
	8.2	Wytyczne i dek	laracja producenta — emisje elektromagnetyczne i odporność	
		elektromagnet	yczna	8-2
	8.3	Klasa emisji, gru	upa i poziom odporności	8-6
9	Dai	ne techniczne	2	9-1
	9.1	Wymiary i masa	a	
	9.2	Zasilanie prąde	em elektrycznym	
	9.3	Bezpieczeństw	o elektryczne	
	9.4	Praca podczas	awarii zasilania	
	9.5	Dane techniczr	ne poszczególnych komponentów	
	9.6	Dane dotycząc	e działania ogrzewacza	9-10

10	Utylizacja odpadów	10-1
11	Gwarancja i odpowiedzialność	11-1
12	Bibliografia	12-1

1 Jak używać instrukcji obsługi



System Aquarius może być obsługiwany wyłącznie zgodnie z procedurami opisanymi w niniejszej instrukcji obsługi przez przeszkolony i wykwalifikowany personel.

Zastosowanie procedur roboczych, procedur konserwacji lub urządzeń pomocniczych innych niż opisane tutaj lub zalecane przez producenta skutkować może obrażeniami ciała lub zgonem pacjenta.



W ogólnym tekście ciągłym niniejszej instrukcji obsługi urządzenie Aquarius jest określane jako "system Aquarius". Oznacza to system hemofiltracji Aquarius z oprogramowaniem Aquarius⁺ (RCA) i oprogramowaniem Platinum (Zwykły).

Szczegółowe opisy wariantów urządzenia zostaną wskazane odpowiednio za pomocą terminów "RCA/Aquarius⁺" i "Zwykły/Platinum".

1.1 Organizacja

Materiały zawarte w niniejszej instrukcji obsługi pogrupowano w 12 rozdziałach.

Tytuł rozdziału	Zawartość
1 — Jak używać instrukcji obsługi	W tym rozdziale opisano organizację i zawartość niniejszego dokumentu.
2 — Przeznaczenie	Ten rozdział zawiera opis przeznaczenia, wskazań, przeciwwskazań i ogólnych ostrzeżeń związanych z systemem Aquarius.
3 — Rozpoczynanie pracy z systemem Aquarius	W tym rozdziale opisano przestrogi i instrukcje powiązane z konfiguracją systemu Aquarius.
4 — Prezentacja systemu Aquarius	Ten rozdział zawiera opis systemu Aquarius.
5 - Wykonywanie zabiegu przy użyciu systemu Aquarius	W niniejszym rozdziale opisano czynności niezbędne do włączenia systemu Aquarius, wypełniania systemu, podłączenia do pacjenta, przeprowadzenia i zakończenia zabiegu.
6 – Alarmy i komunikaty	Niniejszy dokument zawiera opis alarmów i komunikatów wyświetlanych w systemie Aquarius. Każdemu alarmowi przypisano potencjalne przyczyny i działania naprawcze.
7 - Czyszczenie i dezynfekcja	W tym rozdziale zawarto instrukcje dotyczące czyszczenia i dezynfekcji systemu Aquarius.
8 - Wskazówki i deklaracja producenta — emisja fal elektromagnetycznych	Zawiera opis zgodności z normami EMC.
9 – Dane techniczne	W tym rozdziale zamieszczono specyfikacje techniczne systemu Aquarius.

Tytuł rozdziału	Zawartość
10 - Utylizacja odpadów	Informacje dotyczące utylizacji systemu Aquarius i jego elementów.
11 – Gwarancja i odpowiedzialność	W tym rozdziale znajdują się informacje dotyczące gwarancji i zakresu odpowiedzialności producenta.
12 – Bibliografia	Bibliografia stosowana w celu opracowania niniejszego dokumentu.

1.2 Symbole

Poniższe symbole służą do wyróżniania ostrzeżeń i przestróg oraz dodatkowych informacji.

Symbol	Znaczenie
<u>_</u>	Ten symbol służy do zwrócenia uwagi na " ostrzeżenie ". " Ostrzeżenia " informują użytkownika o sytuacji, która może prowadzić do poważnych obrażeń ciała lub zgonu.
	Ten symbol służy do zwrócenia uwagi na " przestrogę ". " Przestrogi " mają na celu ostrzeżenie użytkownika przed potencjalnie niebezpieczną sytuacją, której wystąpienie może spowodować niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała użytkownika lub pacjenta oraz uszkodzenie sprzętu lub innego mienia.
1	Symbol ten oznacza, że tekst znajdujący się po prawej stronie jest niezbędny do pełnego zrozumienia występujących po nim procedur.
	Ten symbol wskazuje informacje dodatkowe.

Poniższe symbole służą do zwiększenia zrozumiałości tekstu w niniejszym dokumencie.

Symbol	Znaczenie
₽	Ten symbol oznacza wymóg wykonania odrębnej czynności.
Krok 1: 1. 2. 3.	Te symbole oznaczają wymóg wykonania czynności zgodnie z numeracją. Czynności następują kolejno po sobie.
Krok 2: Krok 3:	
►	Ten symbol określa wynik wymaganej czynności.

Poniższa graficzna reprezentacja przewodów jest używana w schematach przepływów.

Symbol	Znaczenie
	Linia ciągła oznacza przewód aktywny.
< < < < <	
	Linia przerywana oznacza przewód nieaktywny.

W systemie Aquarius używane są przedstawione poniżej symbole.

Symbol	Znaczenie
\bigotimes	Przycisk wyciszenia (wstrzymanie emisji dźwięku)
	Przycisk/dioda LED zacisku. Ten przycisk służy do resetowania detektora powietrza lub do otwierania zacisku linii powrotnej.
٩	Przycisk/dioda LED bilansu. Ten przycisk służy do rozpoczynania lub zatrzymywania bilansu.
	Przycisk/dioda LED pompy krwi. Ten przycisk służy do uruchamiania lub zatrzymywania pompy krwi.
\bigcirc	Waga filtratu (żółte oznaczenie)
\bigcirc	Waga substytucyjna (zielone oznaczenie)
	Waga cytrynianowa (czarne oznaczenie)
\bigcirc	Waga wapniowa (białe oznaczenie)
~	Prąd przemienny
\	Punkt wyrównania potencjałów
(Punkt uziemienia
Ϊ	Stopień zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym: typ B
\sim	Rok produkcji
***	Producent
X	Oddzielne składowanie odpadów elektrycznych i elektronicznych
CE0123	Produkt spełnia wymagania konkretnej dyrektywy Unii Europejskiej (europejska dyrektywa 93/42/EWG dotycząca wyrobów medycznych).
	Liczba 0123 jest numerem identyfikacyjnym jednostki notyfikowanej TÜV SÜD Product Service.
MD	Niniejszy produkt jest wyrobem medycznym
\bigotimes	Bez skraplania
30%	Zakres wilgotności podczas transportu i przechowywania produktu (od 30 do 80%)

Symbol	Znaczenie
.5°C -45°C	Zakres temperatur podczas transportu i przechowywania produktu (od –5 do 45°C)
50kPa	Zakres ciśnienia podczas transportu i przechowywania (od 50 do 105 kPa)
IPX1	IP: zabezpieczenie przed dostępem płynów
	X : ochrona przed przypadkowym dotknięciem części elektrycznych lub ruchomych, brak ochrony przed wnikaniem stałych ciał obcych
	 poziom zabezpieczenia przed dostępem wody: ochrona przed dostępem pionowo padających kropli wody
8	Postępować zgodnie z instrukcją obsługi
C KRTL US	Oznacza zgodność z wymogami kanadyjskimi i amerykańskimi w odniesieniu do porażenia prądem elektrycznym, pożaru i zagrożeń mechanicznych zgodnie z UL 60601-1 w obecnie wydanej wersji i CAN/CSA-C22.2 nr 601.1-M90.
(((•)))	W pobliżu sprzętu oznaczonego tym symbolem mogą wystąpić zakłócenia
<u><u><u></u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u></u>	Góra (oznakowanie opakowania)
Ţ	Ostrożnie (oznakowanie opakowania)
Ť	Utrzymywać w suchości (oznakowanie opakowania)
	Nie zdejmować z palety
	Przed użyciem jest wymagana instalacja przez upoważnionego technika
	Symbol kontroli zanieczyszczeń (Chiny)
System hemofiltracji	Ogólna nazwa rodzajowa zgodnie z globalnym nazewnictwem urządzeń medycznych (GMDN — ang. Global Medical Device Nomenclature)

1.3 Skróty i terminy

1.3.1 Organizacje

Skrót	Definicja
AAMI	Association for the Advancement of Medical Instrumentation (Stowarzyszenie na rzecz Rozwoju Aparatury Medycznej).
CSA	Canadian Standards Association (Kanadyjskie Stowarzyszenie Normalizacyjne). Ten znak wskazuje zgodność produktu z normami stowarzyszenia CSA.
ΤÜV	Technische Überwachungs-Vereine (jednostka notyfikowana i laboratoria badawcze).
UL	Underwriters' Laboratories. Ten znak wskazuje zgodność produktu z normami laboratorium Underwriters' Laboratories.

1.3.2 Jednostki miary

Skrót	Definicja		
А	amper (jednostka prądu elektrycznego)		
°C	stopnie Celsjusza		
cm	centymetry		
۴	stopnie Fahrenheita		
godz.	godzina		
Hz	herc (jednostka częstotliwości)		
kg	kilogram		
kPa	kilopaskal		
I	litr		
min	minuta		
ml/godz.	mililitry na godzinę		
ml/min	mililitry na minutę		
mmHg	milimetry słupa rtęci (jednostka ciśnienia)		
mmol/l	milimole na litr		
S	sekunda		
V	wolt		

1.3.3 Terminy specjalistyczne

DostępLinia dostarczająca krew od pacjentaACD-AAcid Citrate Dextrose formula A (wzór A mieszaniny kwasu cytrynowego, cytrynianu trisodowego, glukozy)ADUAutomatic Degassing Unit (automatyczna jednostka odgazowująca)Pompy bilansowaniaPompy predylucji i postdylucji, pompa filtracyjnaBLDBlood Leak Detector (detektor przecieku krwi)CEConformité Européenne. Ten znak wskazuje zgodność produktu z konkretną dyrektywą Unii Europejskiej.Dawka cytrynianuStężenie cytrynianu we krwiCRRTContinuous Renal Replacement Therapies (ciągłe terapie nerkozastępcze)CVHContinuous Veno-Venous Hemofiltration (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodialysis (ciągła hemodializa żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodializa i (ciągła hemodiafiltracja żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylno-żylna)EKGElektrokardiogramEPEuropean Pharmacopoeia (Farmakopea Europejska)FFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemoperfuzja (HP)Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętości płynu (krwi)HipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętości opcza we krwiIFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (w	Określenie	Definicja		
ACD-AAcid Citrate Dextrose formula A (wzór A mieszaniny kwasu cytrynowego, cytrynianu trisodowego, glukozy)ADUAutomatic Degassing Unit (automatyczna jednostka odgazowująca)Pompy bilansowaniaPompy predylucji i postdylucji, pompa filtracyjnaBLDBlood Leak Detector (detektor przecieku krwi)CEConformité Européenne. Ten znak wskazuje zgodność produktu z konkretną dyrektywą Unii Europejskiej.Dawka cytrynianuStężenie cytrynianu we krwiCRRTContinuous Renal Replacement Therapies (ciągłe terapie nerkozastępcze)CWHContinuous Veno-Venous Hemofiltration (ciągła hemofializa żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodializa i (ciągła hemodializa żylno-żylna)CWHDFContinuous Veno-Venous Hemodialitration (ciągła hemodialitraj żylno-żylna)EKGElektrokardiogramEPEuropean Pharmacopoela (Farmakopea Europejska)FFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemoperfuzja (HP)Filtracjia krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHiperwolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zmniejszeniem ilości osocza we krwiIFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)IV.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (współczynujk ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienja)	Dostęp	Linia dostarczająca krew od pacjenta		
ADUAutomatic Degassing Unit (automatyczna jednostka odgazowująca)Pompy bilansowaniaPompy predylucji i postdylucji, pompa filtracyjnaBLDBlood Leak Detector (detektor przecieku krwi)CEConformité Européenne. Ten znak wskazuje zgodność produktu z konkretną dyrektywą Unii Europejskiej.Dawka cytrynianuStężenie cytrynianu we krwiCRRTContinuous Renal Replacement Therapies (ciągłe terapie nerkozastępcze).CWHContinuous Veno-Venous Hemofiltration (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodialysis (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)CWHDFContinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemofilitracja żylno-żylna)CWHDFContinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemofilitracja żylno-żylna)CWHDFContinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylno-żylna)CWHDFContinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylno-żylna)EKGElektrokardiogramEPEuropean Pharmacopoeia (Farmakopea Europejska)FFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemopiltrFiltr wykorzystywany w hemofiltracji ze względu na swoją praktyczną nieprzepuszczalność względem albumin.Hemoperfuzja (HP)Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)HipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)IF	ACD-A	Acid Citrate Dextrose formula A (wzór A mieszaniny kwasu cytrynowego, cytrynianu trisodowego, glukozy)		
Pompy bilansowaniaPompy predylucji i postdylucji, pompa filtracyjnaBLDBlood Leak Detector (detektor przecieku krwi)CEConformité Européenne. Ten znak wskazuje zgodność produktu zkonkretną dyrektywą Unii Europejskiej.Dawka cytrynianuStężenie cytrynianu we krwiCRRTContinuous Renal Replacement Therapies (ciągłe terapie nerkozastępcze)CWHContinuous Veno-Venous Hemofiltration (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodialysis (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodialitration (ciągła hemodializa żylno-żylna)CWHDFContinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylno-żylna)CWHDFElektrokardiogramFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)HemofiltracjiPiltracja krwi	ADU	Automatic Degassing Unit (automatyczna jednostka odgazowująca)		
BLDBlood Leak Detector (detektor przecieku krwi)CEConformité Européenne. Ten znak wskazuje zgodność produktu z konkretną dyrektywą Unii Europejskiej.Dawka cytrynianuStężenie cytrynianu we krwiCRRTContinuous Renal Replacement Therapies (ciągłe terapie nerkozastępcze)CWHContinuous Veno-Venous Hemofiltration (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodialijsis (ciągła hemodializa żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodialitration (ciągła hemodiafiltracja żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylno-żylna)CWHDEontinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylno-żylna)FKGElektrokardiogramFPEuropean Pharmacopoeia (Farmakopea Europejska)FFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCłkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemopifurFiltracjia krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)HipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zmniejszeniem ilości osocza we krwiIFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)IV.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnien	Pompy bilansowania	Pompy predylucji i postdylucji, pompa filtracyjna		
CEConformité Européenne. Ten znak wskazuje zgodność produktu z konkretną dyrektywą Unii Europejskiej.Dawka cytrynianuStężenie cytrynianu we krwiCRRTContinuous Renal Replacement Therapies (ciągłe terapie nerkozastępcze)CWHContinuous Veno-Venous Hemofiltration (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemofilitration (ciągła hemofializa żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodialiysis (ciągła hemodializa żylno-żylna)CWHDFElektrokardiogramEPElektrokardiogramFPPFrozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemoperfuzja (HP)Filtracjia krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)HipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zmniejszeniem ilości osocza we krwiIFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)IV.Intravenous (dożylnie)KufVitrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	BLD	Blood Leak Detector (detektor przecieku krwi)		
Dawka cytrynianuStężenie cytrynianu we krwiCRRTContinuous Renal Replacement Therapies (ciągłe terapie nerkozastępcze)CWHContinuous Veno-Venous Hemofiltration (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodialysis (ciągła hemodializa żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylno)CWHDFContinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylna)EKGElektrokardiogramEPEuropean Pharmacopoeia (Farmakopea Europejska)FFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemofiltrFiltr wykorzystywany w hemofiltracji ze względu na swoją praktyczną nieprzepuszczalność względem albumin.Hemoperfuzja (HP)Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHipewolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zmniejszeniem ilości osocza we krwiIFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUtrafiltration cefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	CE	Conformité Européenne. Ten znak wskazuje zgodność produktu z konkretną dyrektywą Unii Europejskiej.		
CRRTContinuous Renal Replacement Therapies (ciągłe terapie nerkozastępcze)CWHContinuous Veno-Venous Hemofiltration (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodialysis (ciągła hemodializa żylno-żylna)CWHDFContinuous Veno-Venous Hemodialitration (ciągła hemodialitracja żylno)CWHDFContinuous Veno-Venous Hemodialitration (ciągła hemodialitracja żylna)EKGElektrokardiogramEPEuropean Pharmacopoeia (Farmakopea Europejska)FFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemofiltrFiltracjia krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHiperwolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)HipowolemiaInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration cefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPressure drop (spadek ciśnienia)	Dawka cytrynianu	Stężenie cytrynianu we krwi		
CWHContinuous Veno-Venous Hemofiltration (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)CWHDContinuous Veno-Venous Hemodialysis (ciągła hemodializa żylno-żylna)CWHDFContinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylno żylna)EKGElektrokardiogramEPEuropean Pharmacopoeia (Farmakopea Europejska)FFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemofiltrFiltracjia krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHiperwolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)IFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	CRRT	Continuous Renal Replacement Therapies (ciągłe terapie nerkozastępcze)		
CWHDContinuous Veno-Venous Hemodialysis (ciągła hemodializa żylno-żylna)CWHDFContinuous Veno-Venous Hemodialilration (ciągła hemodialilracja żylna)EKGElektrokardiogramEPEuropean Pharmacopoeia (Farmakopea Europejska)FFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemofiltrFiltr wykorzystywany w hemofiltracji ze względu na swoją praktyczną nieprzepuszczalność względem albumin.Hemoperfuzja (HP)Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)IFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	CWH	Continuous Veno-Venous Hemofiltration (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)		
CVVHDFContinuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylna)EKGElektrokardiogramEPEuropean Pharmacopoeia (Farmakopea Europejska)FFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemofiltrFiltr wykorzystywany w hemofiltracji ze względu na swoją praktyczną nieprzepuszczalność względem albumin.Hemoperfuzja (HP)Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)IFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	CWHD	Continuous Veno-Venous Hemodialysis (ciągła hemodializa żylno-żylna)		
EKGElektrokardiogramFPEuropean Pharmacopoeia (Farmakopea Europejska)FFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemofiltrFiltr wykorzystywany w hemofiltracji ze względu na swoją praktyczną nieprzepuszczalność względem albumin.Hemoperfuzja (HP)Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)IFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)IV.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPresszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	CWHDF	Continuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylno- żylna)		
EPEuropean Pharmacopoeia (Farmakopea Europejska)FFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemofiltrFiltr wykorzystywany w hemofiltracji ze względu na swoją praktyczną nieprzepuszczalność względem albumin.Hemoperfuzja (HP)Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)IFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPressure drop (spadek ciśnienia)	EKG	Elektrokardiogram		
FFPFresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemofiltrFiltr wykorzystywany w hemofiltracji ze względu na swoją praktyczną nieprzepuszczalność względem albumin.Hemoperfuzja (HP)Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)IFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	EP	European Pharmacopoeia (Farmakopea Europejska)		
Frakcja filtracjiZwiązek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwiCałkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemofiltrFiltr wykorzystywany w hemofiltracji ze względu na swoją praktyczną nieprzepuszczalność względem albumin.Hemoperfuzja (HP)Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHiperwolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)HipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zmniejszeniem ilości osocza we krwiIFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltraciji cuspicacji (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	FFP	Fresh Frozen Plasma (świeżo mrożone osocze)		
Całkowita utrata płynuObjętość płynów usuniętych z ciała pacjentaHemofiltrFiltr wykorzystywany w hemofiltracji ze względu na swoją praktyczną nieprzepuszczalność względem albumin.Hemoperfuzja (HP)Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHiperwolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)HipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zmniejszeniem ilości osocza we krwiIFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	Frakcja filtracji	Związek między usuwaniem płynu a prędkością przepływu krwi		
HemofiltrFiltr wykorzystywany w hemofiltracji ze względu na swoją praktyczną nieprzepuszczalność względem albumin.Hemoperfuzja (HP)Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHiperwolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)HipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zmniejszeniem ilości osocza we krwiIFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	Całkowita utrata płynu	Objętość płynów usuniętych z ciała pacjenta		
Hemoperfuzja (HP)Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcjiHiperwolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)HipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zmniejszeniem ilości osocza we krwiIFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	Hemofiltr	Filtr wykorzystywany w hemofiltracji ze względu na swoją praktyczną nieprzepuszczalność względem albumin.		
HiperwolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)HipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zmniejszeniem ilości osocza we krwiIFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)KufUltrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	Hemoperfuzja (HP)	Filtracja krwi przy zastosowaniu adsorpcji		
HipowolemiaOkreślenie stanu spowodowanego zmniejszeniem ilości osocza we krwiIFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)K _{Uf} Ultrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	Hiperwolemia	Określenie stanu spowodowanego zbyt dużą objętością płynu (krwi)		
IFUInstructions for Use (Instrukcja obsługi)I.V.Intravenous (dożylnie)K _{Uf} Ultrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	Hipowolemia	Określenie stanu spowodowanego zmniejszeniem ilości osocza we krwi		
I.V.Intravenous (dożylnie)K _{Uf} Ultrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	IFU	Instructions for Use (Instrukcja obsługi)		
KUfUltrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	I.V.	Intravenous (dożylnie)		
OperatorPrzeszkolony personel medyczny używający systemu AquariusPDPressure drop (spadek ciśnienia)	K _{Uf}	Ultrafiltration coefficient (współczynnik ultrafiltracji)		
PD Pressure drop (spadek ciśnienia)	Operator	Przeszkolony personel medyczny używający systemu Aquarius		
	PD	Pressure drop (spadek ciśnienia)		
POST Pre-operational System Test (wstępny test systemu)	POST	Pre-operational System Test (wstępny test systemu)		
RCA Regional Citrate Anticoagulant (miejscowa antykoagulacja cytrynianem)	RCA	Regional Citrate Anticoagulant (miejscowa antykoagulacja cytrynianem)		
Dawka nerkowa Dawka leczenia związana z masą krwi pacjenta	Dawka nerkowa	Dawka leczenia związana z masą krwi pacjenta		
Powrót Linia zwracająca krew do pacjenta	Powrót	Linia zwracająca krew do pacjenta		
SCUF Slow Continuous Ultrafiltration (ciągła powolna ultrafiltracja)	SCUF	Slow Continuous Ultrafiltration (ciągła powolna ultrafiltracja)		
TMP Transmembrane pressure (ciśnienie przezbłonowe)	TMP	Transmembrane pressure (ciśnienie przezbłonowe)		

Określenie	Definicja
TPE	Therapeutic Plasma Exchange (terapeutyczna wymiana osocza)
Prędkość obrotu	Suma zaprogramowanej utraty płynu, prędkości przepływu płynu substytucyjnego predylucji i postdylucji
UF	Ultrafiltracja

1.4 Powiązane publikacje



Instrukcja serwisowania systemu Aquarius: informacje dotyczące konfiguracji urządzenia, testowania i kalibracji wszystkich układów (w tym układów bezpieczeństwa), wymagana okresowa konserwacja, niezbędne schematy i części zamienne opisano w instrukcji serwisowania.



Aby ustalić, czy dostępna jest nowsza wersja instrukcji obsługi systemu Aquarius, należy skontaktować się z przedstawicielem działu obsługi.

2 Przeznaczenie

2.1 Przeznaczenie

Stosowanie systemu Aquarius jest wskazane w przypadku ciągłych terapii nerkozastępczych (CRRT) u pacjentów z ostrą niewydolnością nerek lub przewodnieniem.

Systemu Aquarius można również używać w terapii przy zastosowaniu terapeutycznej wymiany osocza (TPE) oraz hemoperfuzji.

2.1.1 Korzyści ze stosowania hemofiltracji w systemie Aquarius

Zidentyfikowano następujące korzyści:

- Zmniejszenie ryzyka krwawienia w opcji RCA w porównaniu z zastosowaniem standardowej heparyny
- Zmniejszenie liczby transfuzji krwi w RCA w porównaniu z zastosowaniem standardowej heparyny
- Zmniejszenie ilości stosowanej heparyny
- Progresja powrotu czynności nerek w przypadku ciągłych terapii nerkozastępczych (CRRT) w porównaniu z SLED (powolna niskoprzepływowa dializa)
- Brak kumulacji LMWH (heparyny drobnocząsteczkowej) podczas zabiegu CWH
- Spadek poziomu prokalcytoniny, hs-CRP (wysokoczułe białko c-reaktywne) i TXB2 (tromboksan B2)
- Eliminacja mleczanów z osocza poprzez zabieg CVVH
- Wydłużenie czasu pracy filtra

2.2 Zakres stosowania — wskazania

System Aquarius kontroluje i monitoruje obwód krwi pozaustrojowej oraz obwód bilansowania płynów. Obwód bilansowania płynów definiuje się jako układ filtratu/substytucji w hemofiltracji, układ filtratu/dializatu w hemodializie, układ filtratu/substytucji dializatu w hemodiafiltracji, układ osocza/substytucji w terapeutycznej wymianie osocza oraz układ tylko filtratu w ciągłej powolnej ultrafiltracji. Obwód bilansowania płynów jest nieaktywny podczas hemoperfuzji. Bilansowanie płynów jest kontrolowane przy użyciu pomp i wag.

Toksyny są usuwane z krwi, a skład krwi jest korygowany za pomocą filtrów i roztworów na zasadzie filtracji i (lub) adsorpcji w obwodzie pozaustrojowym. Krew jest następnie ponownie wprowadzana do ciała pacjenta.

Szczegóły procedur zabiegowych opisano w rozdziale 4.2 Sposoby zastosowania — przegląd (strona 4-8) niniejszej instrukcji obsługi.

Wszystkie terapie, w których stosowany jest system Aquarius, muszą być przepisane przez lekarza i wykonywane pod nadzorem dobrze zaznajomionego z nimi lekarza. Przepisany zabieg musi być wykonywany przez przeszkolony personel medyczny w placówkach medycznych.

Antykoagulacja cytrynianowa jest przeznaczona do stosowania przy następujących zabiegach:

- CWH z postdylucją prowadzoną przy użyciu płynu substytucyjnego z wapniem oraz TPE wyłącznie u dorosłych pacjentów.
- CVVH z predylucją prowadzoną przy użyciu płynu substytucyjnego z cytrynianem (dostępny w określonych krajach).
- CWHD z predylucją prowadzoną przy użyciu dializatu bez wapnia

Strzykawkowa pompa heparynowa systemu Aquarius jest przeznaczona do wprowadzania heparyny do obwodu pozaustrojowego.

Pompa cytrynianowa Aquarius jest przeznaczona do dostarczania roztworu do antykoagulacji cytrynianem zgodnego z wymaganiami krajowych przepisów dotyczących leków do obwodu pozaustrojowego.

Pompa wapnia Aquarius jest przeznaczona do dostarczania roztworu suplementacji wapnia zgodnego z wymaganiami krajowych przepisów dotyczących leków do linii powrotnej obwodu pozaustrojowego.

System Aquarius jest przeznaczony do umożliwienia stosowania terapii przeciwzakrzepowej za pomocą heparyny przy użyciu zintegrowanej strzykawkowej pompy heparynowej we wszystkich procedurach zabiegowych. Strzykawkowa pompa heparynowa systemu Aquarius jest przeznaczona do wprowadzania heparyny do obwodu pozaustrojowego.

Stosowanie systemu Aquarius jest ograniczone do pacjentów o wadze co najmniej 20 kg, a objętość krwi pozaustrojowej, łącznie z zestawem przewodów i filtrem (w ml) nie może przekroczyć 10% całkowitej objętości krwi pacjenta.

2.3 Przeciwwskazania

W chwili obecnej brak jest znanych przeciwwskazań związanych konkretnie ze stosowaniem systemu Aquarius w przypadku użytkowania go zgodnie z zaleceniami.

Informacje ogólne

Należy brać pod uwagę wszelkie występujące na ogół działania uboczne i przeciwwskazania powiązane z terapią zewnątrzustrojową.

Zabieg terapii pozaustrojowej przy użyciu systemu Aquarius może być wykonywany wyłącznie po dokładnym rozważeniu zagrożeń i korzyści przez odpowiedniego lekarza w przypadku pacjentów:

- z upośledzoną tolerancją zabiegu terapii pozaustrojowej z powodu wieku oraz fizycznej progresji stanu klinicznego,
- ze znaną nadwrażliwością na substancje stosowane w obwodzie pozaustrojowym,
- z poważną niedokrwistością,
- ze skazą krwotoczną (tendencja do krwawień),
- z koagulopatią (zaburzenia krzepnięcia krwi).

Elementy jednorazowe

Należy wziąć pod uwagę przeciwwskazania dotyczące stosowania jednorazowych urządzeń medycznych / produktów leczniczych jako akcesoriów systemu Aquarius. Należy koniecznie przestrzegać instrukcji obsługi dostarczonej wraz z urządzeniem medycznym / produktem leczniczym, ponieważ zawiera ona bieżące informacje dotyczące zakresu stosowania, działań ubocznych i przeciwwskazań powiązanych z odpowiednim produktem jednorazowym.

Antykoagulacja cytrynianem

Zabieg miejscowej antykoagulacji cytrynianem przy użyciu systemu Aquarius może być wykonywany wyłącznie po dokładnym rozważeniu zagrożeń i korzyści przez odpowiedniego lekarza w przypadku pacjentów:

- z niewydolnością wątroby,
- · ze znanymi zaburzeniami metabolizmu cytrynianu,
- z nadwrażliwością na cytrynian.

2.4 Działania uboczne

W chwili obecnej brak jest znanych działań ubocznych związanych konkretnie ze stosowaniem systemu Aquarius.

Działania uboczne związane z obwodem pozaustrojowym

Poniżej przedstawiono ogólne działania uboczne związane z zabiegami pozaustrojowymi.

Stres związany z podłączeniem obwodu pozaustrojowego

Zabiegi terapii pozaustrojowej są zawsze powiązane z indywidualnym stresem dla każdego pacjenta, mogącym prowadzić do wystąpienia nieswoistych działań ubocznych, takich jak zmęczenie, nudności, poty, zawroty głowy, bóle głowy, obniżenie ciśnienia krwi, zmiana tętna, niemiarowość akcji serca, wstrząs, dreszcze, gorączka, wieloukładowy zespół zapalny czy krwawienie.

Dostęp naczyniowy

Procedury leczenia pozaustrojowego wymagają zastosowania cewnika do żył centralnych o dużej objętości (np. cewnik Sheldona), który umieszcza się przez nakłucie żyły. Nieprawidłowo wykonane nakłucie żyły może prowadzić do powstania krwiaka, zakrzepicy, krwiaka opłucnej, odmy opłucnowej, niemiarowości akcji serca, uszkodzenia nerwów, zespołu wazowagalnego i/lub zapalenia obszaru naczyniowego.

Utrata krwi

Zabiegi terapii pozaustrojowej mogą spowodować utratę krwi w wyniku nieszczelności obwodu lub zakrzepów. Kiedy zalecenie zabiegowe zakłada stosowanie prędkości przepływu krwi poniżej 150 ml/min, zalecane jest użycie zestawu Aquaset zawierającego przewody Aqualine S.

Powikłania krążeniowe

Zabiegi terapii pozaustrojowej mogą skutkować wystąpieniem powikłań krążeniowych, takich jak nadciśnienie i niedociśnienie, spowodowanych tymczasowym wyparciem płynów w obrębie lub z obwodu pozaustrojowego.

Reakcja anafilaktyczna

Zabiegi terapii pozaustrojowej mogą skutkować wystąpieniem reakcji anafilaktycznej spowodowanej nietolerancją akcesoriów, płynu wymiany, roztworu dializatu lub antykoagulantów.

Działania uboczne związane z podawaniem heparyny jako antykoagulantu

Podawanie heparyny może powodować występowanie działań ubocznych. Należy brać pod uwagę krwawienia, małopłytkowość indukowaną heparyną oraz dalsze ogólne działania niepożądane, takie jak: reakcje nadwrażliwości, osteoporoza, eozynofilia, łysienie, hiperkaliemia, hipoaldosteronizm.

Działania uboczne związane z podawaniem cytrynianu jako leku przeciwkrzepliwego

Podawanie cytrynianu może powodować wystąpienie działań ubocznych, takich jak:

Zaburzenie homeostazy wapniowej

Homeostaza wapniowa może ulec zaburzeniu wskutek podawania cytrynianu jako antykoagulantu. Może wystąpić tymczasowe ogólnoustrojowe obniżenie stężenia jonów wapnia we krwi.

Toksyczność cytrynianu

Objawy i oznaki toksyczności cytrynianu rozpoczynają się od parestezji, uczucia mrowienia wokół ust lub w obrębie kończyn, po których występują poważne reakcje, takie jak dreszcze, skurcze żołądka lub ucisk w klatce piersiowej, a następnie reakcje jeszcze poważniejsze, charakteryzujące się niedociśnieniem oraz możliwą niemiarowością akcji serca. Toksyczne działanie cytrynianu można częściej zaobserwować u pacjentów z hipotermią, z upośledzonym działaniem wątroby lub nerek lub z niskim poziomem wapnia we krwi w związku z chorobą podstawową.

<u>Hipokalcemia</u>

Hipokalcemię definiuje się jako stężenie wapnia w surowicy niższe niż 8,2 mg/dl (2,05 mmol/l) lub stężenie jonów wapnia niższe niż 4,4 mg/dl (1,1 mmol/l), a o ostrej hipokalcemii mówi się przy poziomie wapnia w surowicy niższym niż 1,8 mmol lub poziomie jonów wapnia niższym niż 0,9 mmol/l.

Hipokaliemia

Hipokaliemię definiuje się jako zaburzenie równowagi elektrolitowej charakteryzujące się niskim poziomem potasu (< 3,6 mmol/l) w surowicy krwi.

Hiperkaliemia

Hiperkaliemia definiuje się jako zaburzenie równowagi elektrolitowej charakteryzujące się podwyższonym poziomem potasu (> 5,0 mmol/l i > 5,4 mmol/l u dzieci) w surowicy krwi.

Hipernatremia

Hipernatremia może wynikać z wysokiego, niefizjologicznego stężenia sodu w roztworze cytrynianu.

Kwasica

Kwasica przy antykoagulacji cytrynianem może być spowodowana:

- nagromadzeniem cytrynianu;
- brakiem równowagi pomiędzy przepływem krwi i filtratu (wysoka prędkość przepływu krwi, niska prędkość przepływu filtratu);
- wysoką dawką cytrynianu (wysoka prędkość przepływu cytrynianu, niska prędkość przepływu krwi);
- wysoką prędkością przepływu krwi.

Zasadowica metaboliczna

Cytrynian sodu podlega metabolizmowi do dwuwęglanu i dwutlenku węgla, co może prowadzić do wystąpienia zasadowicy metabolicznej.

Działania uboczne związane z suplementacją elektrolitów

Suplementacja elektrolitów może prowadzić do wystąpienia działań ubocznych, takich jak:

Hipokalcemia

Suplementacja wapnia w niewystarczającym zakresie może prowadzić do wystąpienia hipokalcemii, co opisano we wcześniejszej części.

Hipokaliemia

Suplementacja potasu w niewystarczającym zakresie może prowadzić do wystąpienia hipokalemii, co opisano we wcześniejszej części.

Hiperkalcemia

Podanie nadmiernej dawki płynu suplementacji wapnia za pośrednictwem za dużej infuzji lub infuzji wapnia o wysokim stężeniu może prowadzić do:

- wystąpienia takich objawów, jak poczucie gorąca, mdłości, wymioty, rozszerzenie naczyń krwionośnych i spadek ciśnienia krwi, bradykardia oraz niemiarowość akcji serca prowadząca nawet do zatrzymania akcji serca;
- hiperkalcemii (stężenie wapnia całkowitego w osoczu > 3 mmol/l lub jonów wapnia > 1,1 mmol/l). Objawy hiperkalcemii mogą być następujące:
 - zaburzenia pracy mózgu (np. zmęczenie, letarg, dezorientacja);
 - zaburzenia pracy przewodu pokarmowego (np. mdłości, wymioty, zaparcia, skłonność do występowania owrzodzeń);
 - zaburzenia pracy serca (np. tachykardia i skłonność do niemiarowości akcji serca, nadciśnienie, zmiany w EKG (skrócenie odcinka QT));
 - zaburzenia pracy nerek (zwiększenie częstości mikcji, zwiększenie pragnienia, zmniejszenie zdolności do zagęszczania moczu, skłonność do odkładania się soli wapnia w nerkach);
 - osłabienie odruchów;
- przełom hiperkalcemiczny (stężenie wapnia w osoczu > 4 mmol/l) charakteryzowany następującymi szybko występującymi objawami:
 - wymioty;
 - kolki, w badaniu osłuchowym związane z niedrożnością jelit w toku porażenia mięśniówki jelit, ogólne osłabienie mięśni;
 - zaburzenia świadomości, na początku o zwiększonym nasileniu, później często o zmniejszonym nasileniu do pełnego zniknięcia przy wydaleniu z moczem.

Hiperkaliemia

Suplementacja potasu w nieodpowiednim zakresie może prowadzić do wystąpienia hiperkaliemii, co opisano we wcześniejszej części.

Działania niepożądane związane z suplementacją osocza i albumin podczas zabiegu TPE

Suplementacja osocza i albumin podczas zabiegu TPE może prowadzić do hipotensji, mrowienia, nudności, wymiotów, arytmii, omdleń, pokrzywki, dreszczy, gorączki, skurczu oskrzeli, hipo- lub hiperproteinemii.

2.5 Ostrzeżenia



Przed zastosowaniem systemu Aquarius należy dokładnie przeczytać wszystkie te ostrzeżenia, przestrogi i instrukcje.

W tym zestawieniu nie uwzględniono wszystkich informacji dotyczących bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji obsługi. Instrukcja obsługi może zawierać również inne przestrogi i ostrzeżenia.

Aby uniknąć ewentualnych zagrożeń, które wiążą się z dużym ryzykiem poważnych obrażeń ciała lub zgonu pacjentów, operatorów lub innych osób, należy przestrzegać podanych poniżej ostrzeżeń.

Instalacja i podłączanie, przesuwanie urządzenia



System Aquarius musi zostać zainstalowany w miejscu użytkowania przez przeszkolonego pracownika z upoważnieniem producenta, zgodnie z instrukcją techniczną serwisowania.



Podłączenie dodatkowych urządzeń może skutkować przekroczeniem dopuszczalnego poziomu prądu upływowego. Jeśli system jest używany podczas wykonywania równoległych zabiegów (zgodnie ze standardami chirurgii na otwartym sercu), musi być podłączony przewód wyrównujący potencjały.



Aby uniknać porażenia prądem elektrycznym, urządzenie to można podłączać tylko do zasilania sieciowego z uziemieniem ochronnym.

Należy ustawić system Aquarius w taki sposób, aby trudno było odłączyć urządzenie od zasilania sieciowego.

Podczas użytkowania urządzeń klasy I bezpieczeństwa (jak system Aquarius) niezwykle istotna jest jakość przewodu ochronnego. Należy pamiętać, że jest ona oficjalnie określana przez właściwe organy w wielu krajach.



System Aquarius można obsługiwać wyłącznie po podłączeniu przewodu wyrównującego potencjały w celu zapewnienia odporności elektromagnetycznej.

Przed przesunięciem urządzenia należy zwolnić hamulce wszystkich kółek! Podczas przesuwania urządzenia nad szczelinami lub stopniami należy zachować ostrożność.



Nie wolno modyfikować tego urządzenia bez uzyskania pozwolenia producenta.

W razie zmodyfikowania tego urządzenia zgodnie z informacjami uzyskanymi od producenta trzeba wykonać odpowiednie czynności kontrolne i sprawdzające, aby zapewnić dalsze bezpieczne używanie urządzenia.

Środowisko zabiegowe



W pobliżu systemu Aquarius nie wolno używać urządzeń emitujących pole elektromagnetyczne, np. telefonów komórkowych.



Systemu Aquarius nie należy używać w pobliżu miejsc, gdzie są lub były używane gazy wybuchowe lub łatwopalne środki znieczulające.



Systemu Aquarius nie wolno używać jednocześnie z żadnym systemem ani w pobliżu żadnego systemu, którego emisja powoduje obniżenie poziomu odporności systemu Aquarius, jak określono w rozdziale 8.3 Klasa emisji, grupa i poziom odporności (strona 8-6) niniejszej instrukcji obsługi. Emisje wykraczające poza określony zakres energii elektromagnetycznej mogą wpływać na dokładność systemu bilansowania.



Należy upewnić się, że w otoczeniu pacjenta nie są używane żadne urządzenia elektryczne z prądami dotykowymi i prądami upływowymi pacjenta przekraczającymi odpowiednie limity dla części aplikacyjnych typu CF w połaczeniu z cewnikami centralnymi żylnymi z lokalizacją przedsionkową.

Akcesoria, produkty jednorazowe, leki i płyny substytucyjne



W przypadku materiałów jednorazowego użytku, które zostały zatwierdzone i ocenione przez firmę NIKKISO Europe GmbH (np. wkłady do hemoperfuzji i zestawy przewodów) należy postępować zgodnie z instrukcjami użytkowania wydanymi przez odpowiedniego producenta.



Podczas napełniania i zabiegu wszystkie aktywne zaciski przewodów cieczy muszą być otwarte. Usunąć wszelkie niedrożności i załamania przewodów.



W systemie Aquarius nie należy stosować jednocześnie roztworów substytucyjnych o różnych składach.



Wszystkie stosowane roztwory muszą być jałowe, mieć odpowiedni skład i być przepisane przez lekarza. Nieodpowiedni skład roztworów może prowadzić do hiper-

lub hipokalcemii, hiper- lub hiponatremii, hiper- lub hipokaliemii, hiper- lub hipomagnezemii, hiper- lub hipoglikemii.

Zastosowanie nieprawidłowych roztworów może spowodować wstrząs toksyczny, wstrząs endotoksyczny, obrażenia ciała pacjenta lub zgon.

W przypadku stosowania dostępnego komercyjnie roztworu substytucyjnego musi on być oznaczony jako roztwór przeznaczony do podawania dożylnego.



Operator musi upewnić się, że we wszystkich zabiegach są stosowane odpowiednie roztwory substytucyjne i roztwory dializatu przepisane przez lekarza.





Należy używać wyłącznie antykoagulantów zgodnych z wymaganiami krajowych przepisów dotyczących leków przy jednoczesnym przestrzeganiu informacji podanych na ulotce dołączonej do opakowania.

W otoczeniu pacjenta nie wolno używać żadnych urządzeń elektrycznych z prądami dotykowymi i prądami upływowymi pacjenta przekraczającymi limity dla części aplikacyjnych typu CF w połączeniu z cewnikami centralnymi żylnymi z lokalizacją przedsionkową.

Ŕ

Jeżeli stosuje się cewnik centralny żylny z lokalizacją przedsionkową, należy podłączyć przewód wyrównujący potencjały.

Zaleca się wymianę filtrów i zestawów przewodów Aqualine po 24 godzinach eksploatacji.



Zestawy przewodów Aqualine i Aqualine RCA (dla osób dorosłych) sprawdzono bez odnotowania działań niepożądanych w następujących wymagających warunkach użytkowania:

- Czas trwania = 72 godz./100 godz. (konfigurowalny)
- Ciśnienie przedfiltracyjne = 450–500 mmHg
- Ciśnienie powrotne = 300–350 mmHg
- Przepływ krwi = 450 ml/min (przy konfiguracji 72 godz.)
- Przepływ krwi = 300 ml/min (przy konfiguracji 100 godz.)
- Przepływ infuzji = 10 l/godz.
- Przepływ cytrynianu = 650 ml/godz.
- Przepływ wapnia = 300 ml/godz.
- Temperatura = 37°C

Zestaw przewodów Aqualine S i Aqualine S RCA sprawdzono bez odnotowania działań niepożądanych w następujących wymagających warunkach użytkowania:

- Czas trwania = 72 godz./100 godz. (konfigurowalny)
- Ciśnienie przedfiltracyjne = 450–500 mmHg
- Ciśnienie powrotne = 300–350 mmHg
- Przepływ krwi = 200 ml/min (przy konfiguracji 72 godz.)
- Przepływ krwi = 100 ml/min (przy konfiguracji 100 godz.)
- Przepływ infuzji = 4 l/godz.
- Przepływ cytrynianu = 650 ml/godz.
- Przepływ wapnia = 300 ml/godz.
- Temperatura = 37°C

Obsługa i stosowanie



System Aquarius mogą obsługiwać wyłącznie pracownicy przeszkoleni przez jego producenta.

Podczas testu systemu operator musi zaczekać na wygenerowanie wizualnych

<u>/</u>

Â

Jeśli podczas wstępnego testu działania systemu pojawią się błędy, nie wolno używać systemu Aquarius. Należy postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie i powtórzyć test. Jeśli testu systemu nie będzie można wykonać z powodu tego samego błędu, należy powiadomić dział pomocy technicznej.



Podczas wprowadzania parametrów operator musi porównywać wartości wprowadzane z wartościami wyświetlanymi na ekranie.



Parametry pacjenta muszą być wprowadzone i dostosowane zgodnie z instrukcjami lekarza zlecającego.



Należy upewnić się, że prawidłowo zabezpieczono miejsce wkłucia do krwiobiegu pacjenta (na ogół cewnik centralny żylny).

Â

Podczas napełniania i zabiegu wszystkie aktywne zaciski przewodów cieczy muszą być otwarte. Usunąć wszelkie niedrożności i załamania przewodów.

Podłączanie pacjenta do systemu Aquarius i odłączanie go od systemu wymaga stosowania technik aseptycznych i ciągłego monitorowania, aby zapobiec przedostaniu się powietrza do systemu (infuzji powietrza) i wypłynięciu krwi z systemu (utracie krwi). Wszystkie połączenia systemu muszą być regularnie sprawdzane. Wszystkie ścieżki przepływu krwi i płynów są jałowe i niepirogenne.



Należy zawsze przestrzegać obowiązujących w szpitalu zasad dotyczących standardowych środków ostrożności. Podczas podłączania przewodów krwi do pacjenta lub odłączania ich od pacjenta i systemu Aquarius należy zakładać rękawiczki, maskę i osłonę na twarz.



W przypadku ujemnego ciśnienia powrotnego powietrze może dostać się do obwodu pozaustrojowego na poziomie pod detektorem powietrza, przez co nie zostanie wykryte.



Niewłaściwe funkcjonowanie ultradźwiękowego detektora powietrza może być spowodowane przez koagulat lub zastosowanie żelu do USG.



Operator musi upewnić się, że technik skonfigurował w trybie serwisu używaną strzykawkę z heparyną. Należy używać wyłącznie strzykawek typu Luer lock przeznaczonych do pomp strzykawkowych (ISO 7886-2).



Przepływ krwi, a tym samym skuteczność zabiegu mogą być zmniejszone, gdy ciśnienie dostępu przed pompą jest skrajnie ujemne.



Lekarz musi zlecić stosowanie antykoagulantu.



i dźwiękowych sygnałów alarmowych.



Niskie szybkości podawania heparyny (np. stosowanie nierozcieńczonego roztworu przeciwkrzepliwego) mogą prowadzić do opóźnionego i nieciągłego podawania z powodu zgodności w strzykawce ze zmianami ciśnienia wyjściowego w obwodzie pozaustrojowym.

Jeśli wybrano opcję *Bez antykoagulantu,* należy stale monitorować ciśnienie przezbłonowe i wartości spadku ciśnienia, aby ograniczyć lub wyeliminować ryzyko wykrzepiania w obwodzie pozaustrojowym (filtr i przewody).

Operator musi upewnić się, że kopuły ciśnieniowe zintegrowane w zestawach przewodów są odpowiednio zamocowane do czujników ciśnienia, a zaciski kopuł są bezpiecznie zamknięte w systemie Aquarius.

Nie należy otwierać zacisków kopuł ani usuwać kopuł ciśnieniowych w trakcie zabiegu.

Nie wolno przesuwać systemu Aquarius w trakcie zabiegu: ruch urządzenia przy aktywnym systemie bilansowania może powodować fałszywe alarmy bilansowania skutkujące niepożądaną automatyczną kompensacją płynową.

System Aquarius musi znajdować się na poziomej powierzchni podczas normalnego użytkowania. Rozbieżności kątowe od płaszczyzny poziomej mogą powodować niestabilność urządzenia i niedokładne działanie.

Przed odłączeniem zestawu przewodów Aqualine lub kopuł po zakończeniu zabiegu należy upewnić się, że poziom ciśnienia wewnątrz przewodów jest niższy niż 400 mmHg. Na ekranie zakończenia zabiegu są wyświetlane wszystkie cztery wartości ciśnienia dotyczące systemu. W celu obniżenia ciśnienia przed usunięciem kopuły z czujnika ciśnienia należy użyć strzykawki lub worka Aquasafe. Usunięcie kopuł z czujników ciśnienia w warunkach nadmiernego ciśnienia wiąże się z wysokim ryzykiem wybuchu i przeciekania membran kopuł.

<u>/!</u>

Ultrafiltracja ujemna: nadmierna ujemna ultrafiltracja (bilans dodatni) może stanowić zagrożenie dla pacjenta. Lekarz zlecający musi określić wskazania.



W przypadku zabiegu z przewodami krwi o małej objętości pacjent musi być w stanie fizjologicznie zaakceptować minimalny pozaustrojowy przepływ krwi wynoszący 10 ml/min.



Maksymalny udźwig stojaka do kroplówek wynosi 2,5 kg.



System Aquarius nie zastępuje urządzeń do monitorowania stanu pacjenta.

Dane zabiegowe przesyłane przez system Aquarius z portów optycznych są przeznaczone wyłącznie do celów dokumentacyjnych. Nie są one przeznaczone do celów diagnostycznych.



Wszystkie punkty połączeniowe systemu należy regularnie i dokładnie sprawdzać, aby uniknąć utraty krwi. Szczególną uwagę należy zwrócić na dopilnowanie prawidłowego osadzenia igły/cewnika dostępu żylnego — a igła/cewnik nie może wysunąć się z naczynia.

Przy bieżącym stanie technologii pełne monitorowanie układu pozaustrojowego w celu uniknięcia utraty krwi jest praktycznie niemożliwe.

System Aquarius monitoruje ciśnienie powrotne, aby wykryć nieciągłości w układzie pozaustrojowym. System aktywuje alarm w razie wykrycia spadku ciśnienia o 30 mmHg poniżej wartości roboczej mierzonej po 90 sekundach od uruchomienia pompy krwi lub zmierzenia ciśnienia niższego od +20 mmHg powodując zatrzymanie pompy krwi.



W przypadku ciągle ujemnego ciśnienia dostępu dokładność prędkości przepływu pompy krwi oraz dokładność zakresów ciśnienia wlotowego i wylotowego mogą być zmniejszone, a tym samym skuteczność zabiegu może być obniżona.



Należy dopilnować, aby worki na filtrat i worki z roztworem substytucyjnym nie stykały się z ramą wózka. Należy upewnić się, że linie przewodów nie opierają się na ramie wózka ani nie stykają z nią. Nie należy dotykać worków na filtrat ani worków z roztworem substytucyjnym, gdy system bilansowania jest aktywny.

Aby uniknąć błędów w bilansowaniu płynów pacjenta, należy przestrzegać zaleceń zamieszczonych w tym ostrzeżeniu.



Przecieki płynów prowadzą do błędów w bilansowaniu płynów pacjenta i mogą stanowić poważne zagrożenie dla jego stanu.

Należy upewnić się, że wszystkie złącza są prawidłowo zamknięte w celu uniknięcia potencjalnego przecieku płynów.

Należy upewnić się, że nieużywane odnogi rozdzielaczy wielodrożnych są odpowiednio zaciśnięte.

Alarm i system



Jeśli z jakiegoś powodu dojdzie do uszkodzenia interfejsu operatora, urządzenie zazwyczaj jest automatycznie zatrzymywane. W rzadkich przypadkach urządzenie będzie nadal pracowało z ciemnym ekranem (na przykład w sytuacji, gdy zepsuje się podświetlenie). W takich przypadkach urządzenie należy zatrzymać ręcznie i dostarczyć krew z powrotem do pacjenta. Można to zrobić, wyjmując linię powrotną z automatycznego zacisku i obracając pompę krwi za pomocą korby ręcznej. Korba ręczna znajduje się z tyłu układu wag. Przy ręcznym wprowadzaniu powrotnym krwi do ciała pacjenta należy zachować ostrożność, ponieważ linia powrotna nie zostaje automatycznie zaciśnięta w razie dostania się do niej powietrza.



W przypadku ominięcia co najmniej jednej kontroli bezpieczeństwa operator przejmuje odpowiedzialność za monitorowanie stanu pacjenta.



W przypadku przywrócenia zasilania po jego awarii operator jest odpowiedzialny za monitorowanie stanu pacjenta.

Zakłócenia w funkcjonowaniu monitora elektrokardiogramu (EKG)



Izolowane elektrycznie pompy perystaltyczne, takie jak stosowane w systemie Aquarius, moga generować ładunki elektryczne w zestawach jednorazowych niestanowiące zagrożenia dla pacjenta, lecz mogące wywoływać artefakty na monitorach kardiologicznych. Rozpoczynając zabieg, należy obserwować monitor kardiologiczny przed uruchomieniem pompy krwi i po jej uruchomieniu, aby upewnić się, czy nie ma artefaktów.

Antykoagulacja cytrynianem



Należy stosować wyłącznie cytrynianowe roztwory antykoagulantów, które pozwalają pompie cytrynianowej w zamierzonym zakresie działania na osiągnięcie stężenia cytrynianu między 2,5 a 5 mmol/l we krwi pacjenta.



Podczas stosowania antykoagulacji cytrynianem należy zwracać szczególna uwagę na bilansowanie sodu w organizmie pacjenta. Stosowanie antykoagulacji cytrynianem wiaże się z potencjalnym ryzykiem hipernatremii. Stężenie cytrynianu w preferowanym roztworze cytrynianu musi być określone w konfiguracji. W przypadku używania 4% roztworu cytrynianu trisodowego należy używać wyłącznie dopasowanego płynu substytucyjnego.



Podczas stosowania antykoagulacji cytrynianem należy zwracać szczególną uwagę na wskaźnik pH krwi pacjenta. Stosowanie antykoagulacji cytrynianem potencjalnie wiąże się z ryzykiem zasadowicy metabolicznej.



Należy regularnie monitorować stężenie sodu i glukozy we krwi pacjenta.



Należy używać wyłącznie zestawów przewodów cytrynianu i wapnia zatwierdzonych do stosowania z systemem Aquarius.



Przed użyciem należy sprawdzić skład worków z cytrynianem i wapniem.



W razie potrzeby często kontrolować stężenie glukozy i magnezu we krwi pacjenta.



Przed rozpoczęciem zabiegu należy upewnić się, że worek z cytrynianem znajduje się na wadze cytrynianowej (czarna etykieta).



Przed rozpoczęciem zabiegu należy upewnić się, że worek z wapniem znajduje się na



Przed rozpoczęciem zabiegu należy sprawdzić, czy worki z cytrynianem i wapniem podłączono do odpowiednich linii. Linie są oznaczone kolorami (czarna dla cytrynianu i biała dla wapnia).

wadze wapniowej (biała etykieta).



Proces antykoagulacji musi zostać przepisany pod kontrolą lekarza. Gdy stosuje się cytrynian jako antykoagulant, próbki krwi należy pobierać tak często, jak to jest konieczne, biorąc pod uwagę zastosowany protokół i wytyczne lekarza, w celu dokładnego monitorowania stężenia we krwi elektrolitów, cytrynianu, jonów wapnia, magnezu, sodu i dwuwęglanów.

W przypadku braku monitorowania zgodnie z zaleceniami mogą wystąpić skutki uboczne.





Pacjenci z niewydolnością wątroby mogą mieć upośledzony metabolizm cytrynianu. U pacjentów z niewydolnością wątroby należy antykoagulację cytrynianem stosować z ostrożnością.

Należy dopilnować odpowiedniej suplementacji wapniem z uwzględnieniem stężenia wapnia w płynie substytucyjnym lub płynie dializatu oraz roztworze suplementacji wapnia.



Występuje ryzyko hipokalcemii związane ze stosowaniem antykoagulacji cytrynianem przy niewystarczającej dawce cytrynianu i (lub) braku dostosowanej suplementacji wapnia.

Należy regularnie monitorować wskaźnik pH krwi ogólnoustrojowej i wdrożyć stosowne postępowanie medyczne w razie wystąpienia kwasicy lub zasadowicy

Â



metabolicznej.

Zmniejszenie prędkości przepływu krwi i odpowiadającego mu przepływu cytrynianu zmniejsza infuzję cytrynianu jako źródła metabolizowanych dwuwęglanów.



Należy regularnie monitorować stężenie wapnia w obwodzie pozaustrojowym oraz całkowite ogólnoustrojowe stężenie wapnia w organizmie pacjenta. W razie zaburzenia homeostazy wapniowej należy wdrożyć stosowną procedurę medyczną.

1

- Po rozpoczęciu zabiegu należy monitorować stężenie jonów wapnia za hemofiltrem, aby zagwarantować stosowanie prawidłowej dawki cytrynianu. Stężenie jonów wapnia za hemofiltrem (przed powrotną komorą kroplową) powinno wynosić od ok. 0,2 mmol/l do ok. 0,4 mmol/l.
- Należy monitorować stężenie jonów wapnia we krwi wewnątrz obwodu pozaustrojowego:
 - przed zabiegiem,
 - bezpośrednio po rozpoczęciu zabiegu (od 5 do 10 min), lub
 - po przeprogramowaniu prędkości przepływu krwi, przepływu cytrynianu, obrotu lub przepływu wapnia, a także
 - w regularnych odstępach czasu określonych przez lekarza w zależności od pacjenta (np. co 6 godzin), jeśli zaprogramowane parametry zabiegowe nie uległy zmianie.
- Całkowite ogólnoustrojowe stężenie wapnia i jonów wapnia należy monitorować na początku zabiegu i w regularnych odstępach czasu określonych przez lekarza w zależności od pacjenta (np. co 6 godzin).
 Ogólnoustrojowy poziom jonów wapnia powinien wynosić ok. 1,2 mmol/l.

Należy stosować wyłącznie rozcieńczone roztwory suplementacji wapnia. Zdecydowanie zaleca się, aby stężenie wapnia w płynie suplementacyjnym wynosiło od 10 do 20 mmol wapnia na litr.

Nie należy używać płynu substytucyjnego bez wapnia.



Należy dostosować prędkość przepływu krwi do prędkości filtracji całkowitej/obrotu. Zaleca się zapewnienie prędkości filtracji całkowitej wynoszącej od 20% do 33% zaprogramowanej prędkości przepływu krwi.

Zwiększenie stosunku prędkości przepływu krwi do filtratu skutkuje podaniem pacjentowi wyższej dawki cytrynianu z powodu niższego poziomu klirensu cytrynianu. Należy zaprogramować prędkość przepływu cytrynianu tak, aby dawka cytrynianu wynosiła od 2,5 do 5 mmol cytrynianu na litr krwi.

Należy kontrolować prędkość przepływu cytrynianu po zmianie prędkości przepływu krwi, aby utrzymać zleconą proporcję przepływu cytrynianu do przepływu krwi. W razie potrzeby należy zmienić zaprogramowaną prędkość przepływu cytrynianu. 2 Przeznaczenie

3 Rozpoczynanie pracy z systemem Aquarius

3.1 Konfiguracja



Personel upoważniony przez producenta musi przeprowadzić konfigurację i instalację systemu Aquarius zgodnie z odpowiednimi wymogami.

Pomieszczenie i niezbędne instalacje elektryczne muszą spełniać obowiązujące obecnie normy, aby można było tam zainstalować system Aquarius. Napięcie sieciowe musi być zgodne z danymi podanymi na tabliczce znamionowej systemu Aquarius.

Przed uruchomieniem systemu Aquarius należy uważnie przeczytać całą instrukcję obsługi.

3.2 Instalacja



Przed uruchomieniem systemu Aquarius po raz pierwszy należy upewnić się, że jest on kompletny oraz że dostarczono wszystkie jego części. Systemu Aquarius nie należy uruchamiać, jeśli jest uszkodzony. W takim przypadku należy powiadomić technika serwisu odpowiedzialnego za system.

System Aquarius może być konfigurowany i instalowany tylko przez wykwalifikowany personel upoważniony przez producenta.

Podstawowe modyfikacje poszczególnych ustawień, które nie wpływają na bezpieczeństwo systemu Aquarius, powinny być wykonywane jedynie przez upoważniony personel przy współudziale lekarza zlecającego.

3.3 Sprzęt: materiał jednorazowego użytku



System Aquarius jest przeznaczony do użytku wyłącznie ze standardowymi elementami jednorazowymi stosowanymi we wskazanych zabiegach. Należy postępować zgodnie z instrukcją obsługi dostarczoną przez producenta.

Wszystkie elementy jednorazowe (zestawy przewodów, filtry, worki na odpady, worki z roztworami, akcesoria) używane wraz z systemem Aquarius są przeznaczone do jednorazowego użytku i muszą zostać wyrzucone po użyciu.

Aby zapewnić prawidłowe działanie systemu Aquarius, należy używać wyłącznie podanych poniżej zestawów przewodów.

Test systemu Aquarius został przeprowadzony przy użyciu elementów jednorazowych przedstawionych poniżej.

Element	Opis	Legalny
		producent/ MAH***
Citraset RCA 12	NR KAT.: Citraset RCA 12	Haemotronic
	Zestaw zawierający wszystkie wymagane linie do RCA (Aqualine RCA z przewodem cytrynianu i wapnia) oraz hemofiltr (Aquamax HF12) Stosować tylko z urządzeniami Aquarius RCA po przepisaniu zabiegów RCA.	
Citraset RCA 19	NR KAT.: Citraset RCA 19	Haemotronic
	Zestaw zawierający wszystkie wymagane linie do RCA (Aqualine RCA z przewodem cytrynianu i wapnia) oraz hemofiltr (Aquamax HF19)	
	Stosować tylko z urządzeniami Aquarius RCA po przepisaniu zabiegów RCA.	
Zestaw	NR KAT.: Przewód Aqualine	Haemotronic
przewodów	Zestaw linii dla dorosłych	
	Objętość pozaustrojowa (obwód krwi) = 111 ml*	
Zestaw	NR KAT.: Przewód Aqualine RCA	Haemotronic
przewodów	Zestaw przewodów do RCA dla dorosłych	
	Objętość pozaustrojowa (obwód krwi) = 96 ml*	
	Stosować tylko z urządzeniami Aquarius RCA po przepisaniu zabiegów RCA.	
Zestaw	NR KAT.: Przewód Aqualine S	Haemotronic
przewodów	Zestaw przewodów krwi o małej objętości	
	Objętość pozaustrojowa (obwód krwi) = 65 ml*	
Zestaw	NR KAT.: Przewód Aqualine S RCA	Haemotronic
przewodów	Zestaw przewodów krwi o małej objętości do zabiegu RCA	
	Objętość pozaustrojowa (obwód krwi) = 70 ml*	
	Stosować tylko z urządzeniami Aquarius RCA po przepisaniu zabiegów RCA.	
Hemofiltr	NR KAT.: HF03, HF07+, HF12, HF19	Bellco/Nikkiso
	Hemofiltry Aquamax	Belgium
Filtr osocza	NR KAT.: MPS05	Medtronic
	Filtr osocza; 0,5 m ²	
Roztwór	Accusol 35	Nikkiso Belgium
	Roztwór substytucyjny do CRRT, 5 l	

Element	Opis	Legalny producent/ MAH***
Jednorazowy	NR KAT.: Worki Aquasafe Do stosowania z zestawami przewodów Aqualine i Aqualine S w celu obniżenia ciśnienia wewnętrznego przed wyjęciem ich z aparatu	Haemotronic
Jednorazowy	NR KAT.: Rozgałęzienia Aquaspike 2 Rozgałęzienia do podłączenia maksymalnie czterech worków z roztworami lub na odpady	Haemotronic
Jednorazowy	NR KAT.: B3052 Worek na odpady	Haemotronic
Strzykawka**	NR KAT.: BD Plastipak 50 ml Strzykawka do pompy heparynowej	Becton Dickinson
Strzykawka**	NR KAT.: Strzykawka Fresenius Injektomat 50 ml Strzykawka do pompy heparynowej	Fresenius
Strzykawka**	NR KAT.: Strzykawka Original Perfusor firmy Braun 50 ml Strzykawka do pompy heparynowej	B.Braun

* Wartość przy założeniu, że komora kroplowa jest pełna.

** Ważne: Należy używać wyłącznie z maks. objętością 50 ml, nawet jeśli maks. pojemność strzykawki wynosi 60 ml.

*** Posiadacz zezwolenia na dopuszczenie do obrotu

Hemofiltry, filtry osocza, wkłady do hemoperfuzji i roztwory przeznaczone do stosowania z systemem Aquarius muszą spełniać odpowiednie normy. Należy używać wyłącznie produktów ze złączami portów krwi kompatybilnymi z żeńskimi łączami typu Luer lock zgodnymi z normą ISO 594 (część 1+2), a także złączami portów dializatu, filtratu i osocza kompatybilnymi z męskimi złączami typu Luer lock.

Cewników należy używać zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta; złącze cewnika musi być kompatybilne z męskim złączem typu Luer lock.

Używanie igieł wiąże się z większym ryzykiem wypadnięcia igły. Należy regularnie sprawdzać połączenie pacjenta. Połączenie pacjenta musi być widoczne w trakcie całego zabiegu.

Należy używać wyłącznie filtrów i wkładów z oznaczeniem CE, zgodnie z dyrektywą dotyczącą wyrobów medycznych (93/42/EWG), i zarejestrowanych dla oznaczeń CVVH, CVVHD, CVVHDF, SCUF, TPE lub hemoperfuzji.

Należy używać wyłącznie hemofiltrów, które mogą wytrzymać ciśnienie TMP o wartości 400 mmHg, lub filtrów osocza, których zakres roboczy wynosi od 50 do 100 mmHg. W obu przypadkach maks. ciśnienie przedfiltracyjne jest ograniczone do 450 mmHg.



Stosowanie filtrów nieodpowiednich do wybranej terapii może spowodować obrażenia ciała lub zgon pacjenta.

Należy zawsze sprawdzić, czy stosowany jest filtr odpowiedni do zamierzonej terapii:

- hemofiltr w przypadku zabiegów SCUF, CVVH, CVVHD i CVVHDF;
- filtr osocza w przypadku zabiegów TPE;
- wkład do hemoperfuzji w przypadku hemoperfuzji.

Ryzyko hemolizy i niedokrwistości hemolitycznej. W przypadku filtrów osocza nie można dopuszczać do przekroczenia ciśnienia przezbłonowego podanego w instrukcji obsługi filtra. Tę granicę alarmu ustawiono wstępnie na wartość 100 mmHg w trybie terapii TPE.



Roztwory zastępcze i dializat muszą być jałowe i muszą spełniać wymogi Farmakopei Europejskiej lub być zgodne z wymaganiami lokalnych przepisów dotyczących leków. Należy używać wyłącznie worków z żeńskimi złączami typu Luer lock lub jałowej przejściówki do męskich złączy typu Luer lock.



Roztwory cytrynianu i wapnia muszą być jałowe i spełniać wymogi Farmakopei Europejskiej lub być zgodne z wymaganiami lokalnych przepisów dotyczących leków. Do cytrynianu i wapnia należy używać pojemników o maks. pojemności 2 l z żeńskimi złączami typu Luer lock.

Lekarz zlecający musi określić wymagania dotyczące stężenia i składu.



W systemie Aquarius nigdy nie należy jednocześnie używać roztworów substytucyjnych o różnych składach.



W celu ochrony pacjentów przed zakażeniem krzyżowym należy używać wyłącznie zestawów przewodów wyposażonych w pomiar ciśnienia z filtrami hydrofobowymi 0,2 µm wykluczającymi obecność bakterii.

Aby uniknąć fałszywych alarmów *Brak worka* w trybach *Wypełnianie* lub *Zabieg*, nie należy używać pustych worków ważących mniej niż 80 g.



Aby uzyskać informacje dotyczące materiałów jednorazowego użytku i materiałów eksploatacyjnych dostarczanych i zalecanych w przypadku systemu Aquarius, należy skontaktować się ze swoim oficjalnym przedstawicielem lub działem obsługi klienta.

3.4 Przegląd materiałów jednorazowego użytku



3.4.1 Linia przewodowa Aqualine RCA / Aqualine S RCA

Rys. 1

Nr	Opis	Nr	Opis
1	Linia heparyny	11	Kopuła ciśnienia powrotnego
2	Port substytucyjny/predylucyjny	12	Linia powrotna
3	Kopuła ciśnienia przedfiltracyjnego	13	Linia dostępu
4	Linia postdylucji	14	Pusty worek do wypełniania
5	Linia predylucji lub dializatu	15	Kopuła ciśnienia dostępowego
6	Pułapka pęcherzyków powietrza z filtrem	16	Linia filtratu
7	Linia układu automatycznej komory odgazowującej	17	Komora filtracyjna detektora przecieku krwi (BLD)
8	Linia płynu substytucyjnego lub dializatu	18	Kopuła ciśnienia filtratu
9	Linia wapnia	19	Worek filtratu
10	Linia cytrynianu		

1 2 3 4 5 17 **16** 15 \$ 14 6 13 - 7 12 11 9 8 10

3.4.2 Linia przewodowa Aqualine / Aqualine S

Rys. 2

Nr	Opis	Nr	Opis
1	Port substytucyjny/predylucyjny	10	Kopuła ciśnienia dostępowego
2	Linia heparyny	11	Linia dostępu
3	Kopuła ciśnienia przedfiltracyjnego	12	Kopuła ciśnienia powrotnego
4	Linia postdylucji	13	Pusty worek do wypełniania
5	Linia predylucji lub dializatu	14	Linia filtratu
6	Linia układu automatycznej komory odgazowującej	15	Kopuła ciśnienia filtratu
7	Linia płynu substytucyjnego lub dializatu	16	Komora filtracyjna detektora przecieku krwi (BLD)
8	Linia powrotna	17	Worek filtratu
9	Pułapka pęcherzyków powietrza z filtrem		
3.5 Stosowane materiały

Krew pacjenta nie styka się z częściami systemu Aquarius, dlatego pacjenci, operatorzy i pozostałe osoby pracujące z systemem nie są zagrożeni zakażeniem, brak również specjalnych wymagań dotyczących biokompatybilności materiałów użytych do produkcji tego systemu.



Wszystkie elementy jednorazowe (zestawy przewodów, filtry, worki na odpady, worki z roztworami, akcesoria) używane wraz z systemem Aquarius są przeznaczone do jednorazowego użytku i muszą zostać wyrzucone po użyciu.

Dotyczy to także integralnych przetworników oddzielających i ochraniających czujniki ciśnienia systemu Aquarius przy użyciu nieprzepuszczalnej błony.

3.6 Transport i przechowywanie

Przed przeniesieniem lub transportem systemu Aquarius należy zwolnić blokady kółek. Umożliwi to obracanie i swobodne przemieszczanie systemu Aquarius.

Aby przenieść system Aquarius po stopniach lub schodach, należy zwolnić blokady. System powinien być przechylany, podnoszony lub przenoszony przez co najmniej trzy osoby.

Systemu Aquarius nie należy przenosić, trzymając za wyświetlacz, stojak do kroplówek, wagę ani za drzwi pompy.

Nie należy przesuwać systemu Aquarius po nierównym podłożu ani transportować go po podłożu o nachyleniu >10°.

Haki boczne na worki do wypełniania



Aby uniknąć ryzyka przewrócenia podczas transportu, nie należy wieszać nic ciężkiego na bocznych hakach (1) systemu Aquarius. Haki te mogą być używane wyłącznie do podwieszania worków do wypełniania.

Rys. 3

Warunki środowiskowe systemu Aquarius

Warunki środowiskowe	Transport i przechowywanie	Praca
Wilgotność względna	od 30 do 80%, bez skraplania	od 10 do 90%, bez skraplania
Temperatura otoczenia	od –5 do +45°C (od 23 do 113°F)	od +17 do +35°C (od 61 do 95°F)
Ciśnienie otoczenia	od 50 do 105 kPa	od 80 do 105 kPa

3.7 Opakowanie

Pod koniec procesu produkcji system Aquarius zostaje umieszczony w specjalnym opakowaniu wraz z paletą. Jeśli konieczne jest transportowanie systemu Aquarius, należy użyć specjalnego opakowania z wszystkimi odpowiednimi etykietami bezpieczeństwa.

3.8 Serwis i konserwacja



Kontrolę bezpieczeństwa technicznego i konserwację systemu Aquarius należy przeprowadzać przynajmniej raz w roku. Konserwacja i wszelkie naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony personel serwisu upoważniony przez producenta. Jakiekolwiek naprawy wykonane przez niewykwalifikowany i nieupoważniony personel wiążą się z natychmiastowym unieważnieniem gwarancji.



Przed przeprowadzeniem serwisu systemu Aquarius należy odłączyć przewód zasilający.



Więcej informacji na temat kontroli bezpieczeństwa i konserwacji można uzyskać w dziale pomocy technicznej.



Przewidywany okres użytkowania systemu Aquarius wynosi 8 lat.

4 Prezentacja systemu Aquarius

4.1 Ogólny opis urządzenia

System Aquarius jest automatycznym monitorem bilansu płynów przeznaczonym do stosowania w różnych zabiegach pozaustrojowych w zakresie terapii nerkozastępczych lub wymiany osocza. Każdy zabieg musi być przepisany przez lekarza.

System Aquarius jest podzielony na trzy obwody: obwód pozaustrojowy (krwi), obwód płynu substytucyjnego/ dializatu oraz obwód filtrujący. W przypadku systemu Aquarius RCA dostępne są dodatkowo obwody antykoagulacji cytrynianem i antykoagulacji wapniem.

Substancje toksyczne są usuwane za pomocą filtrów, a czysta krew jest ponownie wprowadzana do ciała pacjenta.

W systemie Aquarius do dokładnego pomiaru i precyzyjnego bilansowania objętości płynów używane są wagi.

System Aquarius jest wyposażony w układ zintegrowanego ogrzewacza, który można stosować do podgrzewania płynu substytucyjnego / dializatu przed podaniem go pacjentowi.

Heparynę (antykoagulant) można podać do obwodu pozaustrojowego poprzez zintegrowaną pompę antykoagulacji heparynowej. Lekarz zlecający może wybrać opcję podawania ciągłego lub przerywanego.

Urządzenie zawiera detektor przecieku krwi i detektor powietrza w celu zapewnienia bezpieczeństwa pacjenta.

Układ ochronny systemu Aquarius ma postać 2-kanałowego układu chroniącego pacjenta przed przewidywalnymi zagrożeniami.

Z tyłu układu wag zamontowano odłączaną korbę ręczną. Za jej pomocą można ręcznie obracać pompę krwi. System Aquarius jest wyposażony w dwa porty optyczne, które znajdują się z tyłu systemu i których można użyć do transferu danych z systemu.

System Aquarius jest urządzeniem przenośnym. Wyposażono go w podstawę na kółkach z uchwytem, co umożliwia przenoszenie lub przesuwanie systemu Aquarius.

Przezroczysta osłona zapewnia odpowiednią ochronę przed przypadkowym kontaktem z mechanizmami rolkowymi pompy.

System Aquarius jest wyposażony w układ uchwytu filtra, który ma zapewnić prawidłowe położenie filtra oraz ułatwić obsługę i instalację zestawu przewodów.

Konstrukcja systemu Aquarius pozwala na ułożenie pacjenta po prawej lub lewej stronie urządzenia.

Operator systemu Aquarius powinien stać przed urządzeniem podczas jego użytkowania.

System Aquarius — zwykły (oprogramowanie Platinum)	System Aquarius — RCA (oprogramowanie Aquarius ⁺)
4 pompy: • Pompa krwi • Pompa predylucji • Pompa postdylucji • Pompa filtracyjna • Strzykawkowa pompa heparynowa	6 pomp: • Pompa krwi • Pompa predylucji • Pompa postdylucji • Pompa filtracyjna • Strzykawkowa pompa heparynowa • Pompa wapnia • Pompa cytrynianowa
2 wagi: • Waga płynu substytucyjnego • Waga płynu filtracyjnego	4 wagi: • Waga płynu substytucyjnego • Waga płynu filtracyjnego • Waga cytrynianowa • Waga wapniowa

Przegląd różnic:

4.1.1 Konfiguracje systemu Aquarius

System Aquarius RCA — widok z przodu



Nr	Element mechaniczny	Nr	Element mechaniczny
1	Stojak do kroplówek	13	Blokada kółka
2	Wyświetlacz	14	Czujnik ciśnienia: Ciśnienie dostępowe
3	Pompa postdylucji	15	Waga płynu filtracyjnego
4	Pompa predylucji	16	Waga cytrynianowa
5	Filtr	17	Czujnik ciśnienia: Ciśnienie powrotne
6	Jednostka odgazowująca (czujnik temperatury)	18	Pompa wapnia
7	Detektor powietrza	19	Oznaczenia diodami LED
8	Pompa heparynowa	20	Pompa cytrynianowa
9	Zacisk linii powrotnej	21	Czujnik ciśnienia: Ciśnienie filtratu
10	Waga wapniowa	22	Pompa filtracyjna
11	Waga płynu substytucyjnego	23	Pompa krwi
12	Podstawa z kółkami	24	Czujnik ciśnienia: Ciśnienie przedfiltracyjne



System Aquarius RCA — widok z boku (strona lewa)



Nr	Element mechaniczny	Nr	Element mechaniczny
1	Detektor przecieku krwi	4	Uchwyt
2	Zasilanie i przełącznik zasilania	5	Waga cytrynianowa i wapniowa
3	Wagi bilansujące		

System Aquarius RCA — widok z boku (strona prawa)



Nr	Element mechaniczny	Nr	Element mechaniczny
1	Przycisk WŁ./WYŁ.	4	Waga cytrynianowa i wapniowa
2	Dźwignia otwierająca drzwi modułu grzejnego	5	Wagi bilansujące
3	Drzwi modułu grzejnego		

System Aquarius zwykły — widok z przodu



Nr	Element mechaniczny	Nr	Element mechaniczny
1	Stojak do kroplówek	11	Podstawa z kółkami
2	Wyświetlacz	12	Blokada kółka
3	Pompa postdylucji	13	Czujnik ciśnienia: Ciśnienie dostępowe
4	Pompa predylucji	14	Waga płynu filtracyjnego
5	Filtr	15	Czujnik ciśnienia: Ciśnienie powrotne
6	Jednostka odgazowująca (czujnik temperatury)	16	Czujnik ciśnienia: Ciśnienie filtratu
7	Detektor powietrza	17	Pompa filtracyjna
8	Pompa heparynowa	18	Pompa krwi
9	Zacisk linii powrotnej	19	Czujnik ciśnienia: ciśnienie przedfiltracyjne
10	Waga płynu substytucyjnego		

System Aquarius zwykły — widok z boku (strona lewa)



Nr	Element mechaniczny	Nr	Element mechaniczny
1	Detektor przecieku krwi	3	Wagi bilansujące
2	Zasilanie i przełącznik zasilania WŁ./WYŁ.	4	Uchwyt



System Aquarius zwykły — widok z boku (strona prawa)



Nr	Element mechaniczny	Nr	Element mechaniczny
1	Przycisk WŁ./WYŁ.	3	Drzwi modułu grzejnego
2	Dźwignia otwierająca drzwi modułu grzejnego	4	Wagi bilansujące

4.2 Sposoby zastosowania — przegląd

System Aquarius jest automatycznym monitorem bilansu płynów. Przeznaczony jest wyłącznie do zabiegów podanych poniżej.

• Zwykły GE-F096-00, GE-F097-00

Przegląd zabiegów	Antykoagulacja	Odniesienie do szczegółowego opisu zabiegu
SCUF	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.1 (strona 5-83)
Slow Continuous Ultrafiltration (ciągła powolna ultrafiltracja)		
СVVН		
Continuous Veno-Venous Hemofiltration (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)		
 CVVH z predylucją 	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.2.1 (strona 5-85)
 CVVH z postdylucją 	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.2.2 (strona 5-87)
 CVVH z pre- i postdylucją 	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.2.3 (strona 5-88)
CVVHD	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.3.1 (strona 5-95)
Continuous Veno-Venous Hemodialysis (ciągła hemodializa żylno-żylna)		
CVVHDF	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.4 (strona 5-100)
Continuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylno-żylna)		
ТРЕ	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.5.1 (strona 5-104)
Therapeutic Plasma Exchange (terapeutyczna wymiana osocza)		
Hemoperfuzja	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.6 (strona 5-109)

• GE-F095-00 i GE-F096-00, GE-F097-00 z opcją RCA

Przegląd zabiegów	Antykoagulacja	Odniesienie do szczegółowego opisu zabiegu
SCUF	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.1 (strona 5-83)
Slow Continuous Ultrafiltration (ciągła powolna ultrafiltracja)		
СVVН		
Continuous Veno-Venous Hemofiltration (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)		
 CVVH z predylucją 	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.2.1 (strona 5-85)
	RCA	Rozdział 5.11.2.4 (strona 5-89)
 CVVH z postdylucją 	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.2.2 (strona 5-87)
	RCA	Rozdział 5.11.2.5 (strona 5-90)
 CVVH z pre- i postdylucją 	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.2.3 (strona 5-88)

Przegląd zabiegów	Antykoagulacja	Odniesienie do szczegółowego opisu zabiegu
CVVHD	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.3.1 (strona 5-95)
Continuous Veno-Venous Hemodialysis (ciągła hemodializa żylno-żylna)	RCA*	Rozdział 5.11.3.2 (strona 5-97)
CVVHDF	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.4 (strona 5-100)
Continuous Veno-Venous Hemodiafiltration (ciągła hemodiafiltracja żylno-żylna)		
TPE	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.5.1 (strona 5-104)
Therapeutic Plasma Exchange (terapeutyczna wymiana osocza)	RCA	Rozdział 5.11.5.2 (strona 5-105)
Hemoperfuzja	Antykoagulacja heparyną	Rozdział 5.11.6 (strona 5-109)

* Dostępny wyłącznie w wybranych krajach.

4.3 Etykiety

Na systemie Aquarius znajdują się etykiety przedstawione poniżej.

4.3.1 Tabliczka znamionowa

Tabliczka znamionowa dla modelu GE-F095-00 z opcją RCA



Nr	Opis	Nr	Opis
1	Kod referencyjny W przypadku modelu GE-F096-00 z opcją RCA podaje się REF GE-F096-00.	8	Niniejszy produkt jest wyrobem medycznym
2	Numer seryjny	9	Oznaczenie CE i identyfikator jednostki notyfikowanej
3	Specyfikacja elektryczna	10	Oddzielne składowanie odpadów elektrycznych i elektronicznych
4	Postępować zgodnie z instrukcją obsługi	11	Poziom zabezpieczenia przed dostępem płynów
5	Kod kreskowy: W przypadku modelu GE-F096-00 z opcją RCA podaje się kod kreskowy dla GE-F096-00.	12	Producent
6	Typ części aplikacyjnej (rodzaj kontaktu z ciałem pacjenta)	13	Data produkcji
7	Ostrzeżenie ogólne	14	Nazwa urządzenia

Tabliczka znamionowa dla modelu GE-F096-00 z opcją RCA



Rys. 11

Tabliczka znamionowa dla modelu GE-F097-00 z opcją RCA

NIKKISO AQUARIUS
REF GE-F097-00 2020-05-05
SN 7401 30855 Langenhagen Germany 115V~ 60Hz 500VA max.
(01)04032609020048(11)200505(21)7401

Rys. 12

4.3.2 Waga filtratu



Waga filtratu jest oznaczona na żółto.

4.3.3 Waga płynu substytucyjnego



Waga dializatu / płynu substytucyjnego jest oznaczona na zielono.

4.3.4 Waga/pompa cytrynianowa



Waga i pompa cytrynianowa są oznaczone na czarno.

Ponadto na wadze cytrynianowej znajduje się poniższa etykieta.



4.3.5 Waga/pompa wapnia



Waga i pompa wapnia są oznaczone na biało.

Ponadto na wadze wapniowej znajduje się poniższa etykieta.



4.3.6 Bezpieczniki

Urządzenie	Etykieta
GE-F095-00	
GE-F096-00	2x T 3,15A 🚡
	(250 V / HBC ¹ / ₃)
GE-F097-00	2 x T 4 A 115V / HBC

4.3.7 Punkt wyrównania potencjałów



4.3.8 Punkt uziemienia



4.3.9 Oznakowanie opakowania



Rys. 13

Symbole używane do oznaczania opakowań zostały zdefiniowane w rozdziale *1.2 Symbole (strona 1-3)*. Numer katalogowy (REF) na etykiecie opakowania jest różny dla różnych modeli systemu Aquarius.

4.3.10 Optyczne wyjście danych / port RS232





Nr	Opis	Nr	Opis
1	Złącze R: otrzymywanie danych	2	Złącze T: przesyłanie danych

Aby użyć optycznego wyjścia danych, należy podłączyć złącze R do złącza R konwertera, a złącze T do złącza T konwertera (patrz instrukcja serwisowania). W celu uzyskania dalszych informacji należy skontaktować się z legalnym producentem systemu Aquarius.

4.3.11 Kody barwne zestawu przewodów Aqualine

Zestawy przewodów Aqualine RCA / Aqualine S RCA są oznaczone kolorami:

Linia dostępu = czerwona	Linia płynu substytucyjnego = zielona
Linia powrotna = niebieska	Linia cytrynianu = czarna
Linia filtratu = żółta	Linia wapnia = biała

Zestawy przewodów Aqualine i Aqualine S są oznaczone kolorem.

Linia dostępu = czerwona	Linia filtratu = żółta
Linia powrotna = niebieska	Linia płynu substytucyjnego = zielona

4.3.12 Panel przedni — etykieta nakładki dla systemu Aquarius RCA



4.3.13 Panel przedni — etykieta nakładki dla systemu Aquarius zwykły



W systemie Aquarius zwykły dostępna jest nakładka na przedni panel z odpowiednimi oznaczeniami kolorystycznymi. Jej zadaniem jest pomoc operatorowi w odpowiednim montażu zestawów przewodów Aqualine i Aqualine S.

4.4 Sekwencja robocza (tryby pracy)

Sekwencja robocza systemu Aquarius jest stała. Operator nie ma możliwości przypadkowej zmiany sekwencji.

4.4.1 Test systemu

Inicjalizacja systemu Aquarius następuje po włączeniu zasilania. Test systemu jest wykonywany w celu sprawdzenia jego głównych funkcji. Test systemu musi być przeprowadzony przed przyłączeniem zestawu przewodów do urządzenia. Podczas testu wyświetlana jest bieżąca wersja oprogramowania.

4.4.2 Niepowodzenie testu systemu

W przypadku niepowodzenia testu systemu należy go powtórzyć. Funkcja *Pomoc* pozwala uzyskać dostęp do dalszych informacji na ekranie pomocnych w rozwiązywaniu problemów. Należy postępować zgodnie ze wszystkimi sugerowanymi działaniami naprawczymi, a następnie ponownie uruchomić test systemu. Jeśli komunikat alarmu będzie się powtarzał, należy poinformować dział pomocy technicznej. Urządzenia można używać wyłącznie pod warunkiem pomyślnego przeprowadzenia testu systemu.

4.4.3 Przygotowanie

Operator może wybrać jeden z następujących zabiegów w trybie Przygotowanie:

- SCUF,
- CVVH,
- CVVHD,
- CVVHDF,
- TPE,
- Hemoperfuzja.

W przypadku zwykłego systemu Aquarius można wykonywać tylko standardowe zabiegi, nie ma możliwości przeprowadzania zabiegów z RCA.

W przypadku systemu Aquarius RCA po wybraniu opcji SCUF, CWHDF lub Hemoperfuzja nie można wybrać funkcji antykoagulacji cytrynianem

Do zabiegów z użyciem RCA należy wybrać odpowiednio Aqualine RCA lub Aqualine S RCA.

Szczegółowe instrukcje można znaleźć w rozdziale 5.1 (strona 5-1).

Używany zestaw przewodów (zestaw przewodów Aqualine RCA lub Aqualine dla dorosłych i zestaw przewodów Aqualine S lub Aqualine S RCA ustawiony o niskiej objętości) można wybrać w trybie *Przygotowanie*.

Wybrany zestaw przewodów należy zainstalować w systemie Aquarius przed rozpoczęciem wypełniania.

4.4.4 Wypełnianie

Na początku wypełniania zostanie przeprowadzony test porównujący wybrany zestaw przewodów (przeznaczony dla dorosłych lub o małej objętości) i zestaw przewodów in situ.

W trybie Wypełnianie następuje przepłukanie i wypełnienie obwodów krwi i wszystkich płynów.

Po zakończeniu procedury wypełniania operator może wybrać opcję *Ponowne wypełnianie* lub *Dalej*, aby kontynuować.

Szczegółowe instrukcje można znaleźć w rozdziałach 5.2 (strona 5-29) i 5.3 (strona 5-32).

4.4.5 Test zacisku i ciśnienia

Podczas etapu testowego następuje sprawdzenie funkcji okluzji zacisku powrotnego, funkcji ciśnienia dostępowego, funkcji ciśnienia powrotnego i funkcji ciśnienia przedfiltracyjnego oraz funkcji ciśnienia filtratu. Ten test można wykonać wyłącznie w przypadku stwierdzenia przez detektor powietrza braku powietrza

w obwodzie pozaustrojowym po jego wypełnieniu, co jest sygnalizowane przez stałe palenie się zielonej

kontrolki na przycisku *Zacisk* . Podczas testu są wyświetlane następujące informacje: ciśnienie wejściowe, ciśnienie powrotne i ciśnienie przezbłonowe.

Po pomyślnym zakończeniu testu system przechodzi do trybu *Rozpocznij podłączenie*. Operator może wybrać jedną z następujących opcji: *Przejdź do programowania, Przejdź do recyrkulacji, Podłączenie pojedyncze* lub *Podłączenie podwójne*.

Szczegółowe instrukcje można znaleźć w rozdziale 5.4 (strona 5-40).

4.4.6 Recyrkulacja

W trybie *Recyrkulacja* obwód pozaustrojowy jest przepłukiwany, dopóki operator nie będzie gotowy do podłączenia pacjenta do systemu Aquarius. Tryb ten jest ręcznie włączany i wyłączany przez operatora. W trybie *Recyrkulacja* można zmienić tylko prędkość przepływu krwi. Parametry pacjenta **należy** wprowadzić w trybie *Rozpocznij podłączenie*.

Aby wyjść z trybu *Recyrkulacja*, operator musi wybrać przycisk *Przejdź do podłączenia* w celu podłączenia pacjenta do systemu Aquarius lub przycisk systemowy *Koniec zabiegu i odłączenie przewodu* w celu wyłączenia urządzenia.

Szczegółowe instrukcje można znaleźć w rozdziale 5.5 (strona 5-43).

4.4.7 Podłączanie pacjenta



Parametry należy zaprogramować w trybie Rozpocznij podłączenie.

W trybie *Podłączenie pojedyncze* jest wyświetlane polecenie podłączenia linii dostępu Aqualine (czerwona) do odnogi dostępowej (czerwona) cewnika pacjenta. Po naciśnięciu przycisku *Pompa krwi* zestaw przewodów Aqualine jest wypełniany krwią aż do detektora powietrza. Po wykryciu krwi przez detektor powietrza pompa zatrzyma się automatycznie. Wyświetlane jest polecenie podłączenia segmentu powrotnego zestawu przewodów Aqualine do odnogi powrotnej (niebieska) cewnika pacjenta w trybie *Rozpocznij zabieg*. Można wówczas rozpocząć zabieg.

W trybie *Podłączenie podwójne* jest wyświetlane polecenie jednoczesnego podłączenia przewodu dostępowego (czerwony) i przewodu powrotnego (niebieski) Aqualine do odnogi dostępowej (czerwona) i odnogi powrotnej (niebieska) cewnika pacjenta. Po naciśnięciu przycisku *Pompa krwi* zestaw przewodów Aqualine jest wypełniany krwią. Do zestawu Aqualine RCA trafia również antykoagulant podczas wypełniania obwodu krwią. Po wykryciu krwi przez układ detektora powietrza, pompa krwi zatrzymuje się automatycznie. Użytkownik może uzyskać dostęp do zabiegu po potwierdzeniu bezpiecznego podłączenia cewnika do zestawu przewodów Aqualine. Można wówczas rozpocząć zabieg.

Szczegółowe instrukcje można znaleźć w rozdziałach 5.6 (strona 5-46) i 5.7 (strona 5-50).



Jeśli nie zaprogramowano jeszcze parametrów pacjenta, operator musi to zrobić przed rozpoczęciem zabiegu.

4.4.8 **Regulowany start**

Tryb *Regulowany start* jest opcjonalny dla systemu Aquarius z oprogramowaniem Aquarius⁺ w przypadku zabiegów RCA. Podczas regulowanego startu prędkość przepływu krwi zwiększa się powoli, stopniowo co 30 s o 10 ml/min od ustawienia domyślnego określonego podczas kalibracji do zaprogramowanej prędkości przepływu krwi (np. od ustawienia domyślnego 80 ml/min do zaprogramowanej prędkości przepływu krwi 150 ml/min).

Antykoagulacja jest dostosowywana do prędkości przepływu krwi i zwiększa się zgodnie z prędkością przepływu krwi. Prędkość przepływu płynu substytucyjnego, łącznie z prędkością przepływu wapnia

i prędkością filtracji, wzrasta zgodnie z prędkością przepływu krwi. Można ustawić lub dostosować parametry zabiegu.

Po osiągnięciu zaprogramowanej prędkości przepływu krwi następuje automatyczne przejście z trybu *Regulowany start* do trybu *Zabieg.* Prędkość przepływu pompy krwi, jak również wszystkich pozostałych pomp, zwiększają się bez opóźnienia do zaprogramowanej prędkości przepływu.

Funkcja Wyjście kończy tryb Regulowany start. Następnie system Aquarius automatycznie rozpoczyna zabieg.

Tryb *Regulowany start* zostaje również przerwany po otworzeniu okna programowania prędkości przepływu krwi i ustawieniu oraz potwierdzeniu rzeczywistej wyświetlonej prędkości przepływu krwi. Ta nowo zaprogramowana prędkość przepływu krwi jest następnie zweryfikowana przez przejście z użyciem funkcji *Wyjście* do zabiegu. Pompa cytrynianowa jest ustawiana zgodnie z zatwierdzoną stosunkiem prędkości przepływu krwi do prędkości przepływu cytrynianu.

W przypadku trybu Regulowany start pompy krwi zostają uruchomione bezpośrednio po rozpoczęciu zabiegu. Prędkość przepływu krwi zwiększa się stopniowo co 3 s o 10 ml/min lub o 2 ml/min w przypadku RCA o niskiej objętości od ustawienia domyślnego do zaprogramowanej prędkości przepływu krwi. Prędkości przepływu wszystkich pozostałych pomp zwiększają się bez opóźnienia do zaprogramowanych wartości. Regularny start umożliwia w pełni niezależną ręczną regulację wszystkich prędkości przepływów.

4.4.9 Zabieg

Zabieg rozpoczyna się po wybraniu przycisku *Bilans* (aby zabieg mógł się rozpocząć, pompa krwi musi być włączona). Parametry pacjenta są wyświetlane na ekranie i mogą być modyfikowane podczas zabiegu. Podczas zabiegu może być konieczna wymiana worków z płynami i strzykawki z heparyną.

Strzykawka z heparyną

Operator może wymienić strzykawkę z heparyną w dowolnym momencie zabiegu. Jeśli strzykawka z heparyną jest pusta, pompa heparynowa zatrzymuje się automatycznie oraz wyświetlone zostaje powiadomienie. Operator może teraz wymienić pustą strzykawkę z heparyną.

Worek z roztworem substytucyjnym (TPE: worek z osoczem) i worek filtracyjny

W celu wymiany worków operator może zatrzymać krążenie roztworu filtratu/substytucyjnego.

System bilansowania zatrzymuje się automatycznie oraz wyświetlone zostaje powiadomienie, gdy worek z roztworem substytucyjnym jest pusty lub worek filtracyjny jest pełny. Operator może teraz wymienić odpowiedni worek (worki).

Dializat (CVVHDF: worek dializatu i worek z roztworem substytucyjnym) oraz worek wypływowy

W celu wymiany worków operator może zatrzymać krążenie roztworu wypływu/dializatu.

System bilansowania zatrzymuje się automatycznie oraz wyświetlone zostaje powiadomienie, gdy worek dializatu jest pusty lub worek wypływowy jest pełny. Operator może teraz wymienić odpowiedni worek (worki).

Worek z cytrynianem lub wapniem (tylko system Aquarius⁺)

Operator może zatrzymać pompę krwi w celu wymiany worka z cytrynianem lub wapniem.

System bilansowania zatrzymuje się automatycznie oraz wyświetlone zostaje powiadomienie, gdy worek z wapniem jest pusty. Operator może teraz wymienić worek z wapniem.

Pompa krwi i system bilansowania zatrzymują się automatycznie, gdy worek z cytrynianem jest pusty. Operator może teraz wymienić worek z cytrynianem.



Pompa cytrynianowa działa wyłącznie po włączeniu pompy krwi.

Pompa wapnia działa tylko po włączeniu pomp bilansowania przy normalnych warunkach zabiegu.

Wyświetlenie na ekranie komunikatu Założony czas zabiegu osiągnięty lub Założona utrata płynów osiągnięta oznacza spełnienie warunków docelowych dotyczących czasu zabiegu lub utraty płynu. Operator może teraz przeprogramować urządzenie w celu kontynuowania zabiegu lub przejść do fazy odłączania. Szczegółowe instrukcje można znaleźć w rozdziale 5.8 (strona 5-58).

4.4.10 Odłączanie pacjenta

W trybie *Rozłączanie* zostaje wyświetlone polecenie odłączenia przewodu dostępowego krwi pacjenta i podłączenia go do worka z solą fizjologiczną. System ponownie przetacza zgromadzoną krew pacjentowi. Po wykryciu roztworu fizjologicznego przez detektor powietrza pompa krwi zatrzymuje się. Naciskając przycisk *Dalej*, operator może przejść do trybu *Zakończenie zabiegu*.

Szczegółowe instrukcje można znaleźć w rozdziale 5.9 (strona 5-74).

4.4.11 Zakończenie zabiegu

W trybie Zakończenie zabiegu jest wyświetlane polecenie odłączenia wszystkich przewodów od aparatu. Operator musi użyć przycisku Wyłącz Aquariusa w celu wyłączenia systemu Aquarius. Szczegółowe instrukcje można znaleźć w rozdziale 5.10 (strona 5-78).

4.5 Zasada działania



System Aquarius może być obsługiwany wyłącznie przez przeszkolony i wykwalifikowany personel.

Pozycja operatora: Aby móc obsługiwać urządzenie w najbardziej praktyczny i skuteczny sposób, operator musi znajdować się z przodu urządzenia.

Aby sprawdzić działanie kontrolek i sygnałów dźwiękowych, operator musi obserwować system Aquarius podczas testu systemu.

W trybie *Przygotowanie* można użyć przycisku *Powiększenie obrazu* do uruchomienia poradnika opisującego krok po kroku pełną instalację urządzenia i zawierającego pomoce wizualne.

Instrukcje wyświetlane na ekranie zapewniają personelowi obsługującemu informacje dotyczące kolejnych etapów zabiegu. Funkcja *Pomoc* pozwala uzyskać dostęp do dalszych informacji na ekranie na każdym etapie zabiegu.

Alarmy i wiadomości są oznaczone kolorami i wyświetlane na ekranie w osobnych oknach.

Alarmy, wiadomości oraz zakończenia poszczególnych trybów są również sygnalizowane dźwiękowo w celu zwrócenia uwagi obsługującego system personelu.

Wybrane strony ekranów są zamykane po 5 minutach od naciśnięcia ostatniego przycisku, po czym następuje powrót do strony menu głównego.

Główny selektor (C) jest przełącznikiem obrotowym, znajdującym się pod ekranem wyświetlacza. Służy do wybierania i potwierdzania różnych funkcji oraz modyfikowania parametrów zabiegu.

4.5.1 Ekran wyświetlacza — system Aquarius z oprogramowaniem Aquarius⁺



Rys. 17

Nr	Opis	Nr	Opis
1	Wyświetlacz stanu zabiegu	4	Główny selektor
2	Przycisk wyciszenia (wstrzymanie emisji dźwięku)	5	Przycisk bilansu
3	Przycisk zacisku	6	Przycisk pompy krwi z funkcją resetowania

Przyciski indywidualnych funkcji i ich wyświetlane funkcje są objaśnione poniżej.

4.5.2 Ekran wyświetlacza — system Aquarius z oprogramowaniem Platinum



Rys. 18

Nr	Opis	Nr	Opis
1	Wyświetlacz stanu zabiegu	4	Główny selektor
2	Przycisk wyciszenia (wstrzymanie emisji dźwięku)	5	Przycisk bilansu
3	Przycisk zacisku	6	Przycisk pompy krwi z funkcją resetowania

Przyciski indywidualnych funkcji i ich wyświetlane funkcje są objaśnione poniżej.

4.5.3 Wyświetlacz stanu zabiegu

Trzy kontrolki stanu wskazują różne tryby działania. Są widoczne z przodu i z tyłu urządzenia.

Wskaźniki pracy

Podświetlona kontrolka stanu	Znaczenie kontrolek stanu
	Zabieg trwa. Nie są aktywne żadne alarmy.
brak kontrolki	Zabieg został przerwany, ale nie są aktywne żadne alarmy.
	Urządzenie przeprowadza test systemu. Wszystkie kontrolki stanu działają.

Kontrolki alarmu optycznego

Kategoria alarmu	Znaczenie alarmu	Kolor	Częstotliwość	Reakcja operatora
Wysoki priorytet	Może prowadzić do nieodwracalnych obrażeń ciała lub zgonu.	Czerwona dioda LED	1,67 Hz	Wymagana natychmiastowa reakcja. Wdrożenie stosownych procedur jest obowiązkowe.
Średni priorytet	Może prowadzić do odwracalnych obrażeń ciała.	Żółta dioda LED	0,5 Hz	Wymagana jest odpowiednia reakcja. Wdrożenie stosownych procedur jest niezbędne.
Niski priorytet	Może prowadzić do uczucia dyskomfortu lub obrażeń ciała.	Żółta dioda LED	Światło ciągłe	Komunikat musi zostać potwierdzony. Wdrożenie stosownych procedur jest wymagane.

4.5.4 Przycisk funkcyjny wyciszenia (wstrzymanie emisji dźwięku)



Wciśnięcie przycisku *Wycisz alarm* umożliwia operatorowi wyciszenie sygnału alarmowego na 2 min. W takiej sytuacji dioda LED wbudowana w przycisk będzie migać. Jeśli w tym czasie nie uda się zlikwidować przyczyny alarmu, włączy się on ponownie. Jeśli w tym czasie włączy się inny alarm, alarm dźwiękowy zostanie ponownie aktywowany i wygenerowany natychmiast. Przycisk *Wycisz alarm* nie powoduje zresetowania alarmów. Podczas 2 minut wstrzymania dźwięku nie ma sygnału przypominającego.

4.5.5 Przycisk funkcyjny zacisku



Wciśnięcie przycisku *Zacisk* powoduje otwarcie zacisku linii powrotnej podczas alarmu wykrycia powietrza, gdy ciśnienie powrotne jest niższe niż 50 mmHg, aby umożliwić usunięcie pęcherzyków powietrza z zestawu przewodów. W takiej sytuacji dioda LED wbudowana w przycisk będzie migać. Zacisk linii powrotnej aktywuje się ponownie po 1 min. Po usunięciu

powietrza można wznowić zabieg, naciskając przycisk Pompa krwi ${}^{\textcircled{}}_{\mathcal{D}_{\infty}}$.

Czerwona kontrolka zacisku linii powrotnej zapala się po zamknięciu zacisku i gaśnie po jego otwarciu.

4.5.6 Główny selektor



Główny selektor to wielofunkcyjny przycisk obrotowy. Ma on następujące funkcje:

- Wybieranie okien funkcji przez obrócenie głównego selektora.
- Potwierdzanie wybranych funkcji przez naciśnięcie głównego selektora.
- Wybieranie parametrów wejściowych przez obrócenie *głównego selektora* i podświetlenie odpowiedniego parametru.
- Otwieranie okna wprowadzania wartości wybranego parametru przez naciśnięcie głównego selektora.
- Zwiększanie wartości wybranego parametru przez obrócenie głównego selektora w prawo.
- Zmniejszanie wartości wybranego parametru przez obrócenie *głównego selektora* w lewo. Potwierdzenie wprowadzonej wartości parametru przez naciśnięcie *głównego selektora*. Zmieniona wartość parametru jest wyświetlana na ekranie.

4.5.7 Przycisk funkcyjny bilansu



Naciśnięcie przycisku *Bilans* pozwala uruchomić wybrany zabieg z zachowaniem wybranych parametrów zaprogramowanych przez operatora.

Naciśnięcie przycisku *Bilans* powoduje zatrzymanie pompy filtratu i pompy płynu substytucyjnego. Tej funkcji można używać do tymczasowego przerwania zabiegu, na przykład w celu wymiany worków.

W przypadku stosowania antykoagulacji cytrynianem naciśnięcie przycisku *Bilans* spowoduje zatrzymanie wszystkich pomp zabiegowych i pompy wapnia. Pompa krwi i pompa cytrynianowa będą nadal działać z zaprogramowaną prędkością aż do osiągnięcia maksymalnej dawki 50 ml cytrynianu. Ilość wstrzykniętego roztworu cytrynianu zostanie usunięta po ponownym uruchomieniu pomp zabiegowych.

W przypadku aktywacji alarmu w obwodzie filtratu i (lub) płynu substytucyjnego następuje zatrzymanie pompy, a dioda LED zintegrowana z przyciskiem zaczyna migać. Po usunięciu przyczyny alarmu pompy można ponownie uruchomić, naciskając przycisk *Bilans*. Następuje ponowne uruchomienie zabiegu z parametrami zaprogramowanymi przez operatora.

Kontrolka przycisku *Bilans* jest podświetlona na zielono podczas trwania zabiegu i gdy nie jest aktywny żaden alarm filtratu ani płynu substytucyjnego.

Przed zabiegiem i po nim kontrolka przycisku Bilans jest zgaszona.

4.5.8 Przycisk funkcyjny pompy krwi z funkcją resetowania



Naciskając przycisk *Pompa krwi* można włączyć lub zatrzymać przepływ krwi przez obwód krwi. Gdy pompy pracują, naciśnięcie przycisku *Pompa krwi* powoduje zatrzymanie wszystkich pomp i miganie kontrolki przycisku *Pompa krwi*. Jeśli zgłoszony zostanie alarm dotyczący obwodu krwi, wszystkie pompy zatrzymują się i zaczyna migać dioda LED zintegrowana z przyciskiem *Pompa krwi*. Po usunięciu przyczyny alarmu można wyłączyć alarm, naciskając przycisk *Pompa krwi*. Naciskając przycisk *Pompa krwi* po raz kolejny, można ponownie uruchomić system. Pompy filtratu, pre- i postdylucji są uruchamiane po pompie krwi. Pompa cytrynianowa jest uruchamiana razem z pompą krwi, a pompa wapnia wraz z pompami bilansowania.

Przycisk *Pompa krwi* służy również do natychmiastowego wyłączenia wszystkich pomp w razie wystąpienia nieoczekiwanej sytuacji.

Przyciskiem *Pompa krwi* można również resetować alarmy. W takim wypadku pompa krwi nie zostanie uruchomiona. Aby uruchomić pompę krwi, należy nacisnąć przycisk po raz drugi. Za pomocą przycisku *Pompa krwi* w funkcji resetowania nie można wyłączyć systemu alarmowego. Jeśli przyczyna alarmu nie zostanie usunięta, zostanie on ponownie uruchomiony po upływie zdefiniowanego czasu opóźnienia alarmu.

4.5.9 Wskaźnikowe diody LED stanu cytrynianu i wapnia

Zielone diody LED pomp cytrynianowej i wapniowej wskazują stan pomp:

- dioda LED jest WYŁĄCZONA, gdy pompa jest nieaktywna (nie wybrano antykoagulacji cytrynianem);
- dioda LED MIGA, gdy pompa jest aktywna i zatrzymana (wybrana jest antykoagulacja cytrynianem);
- dioda LED jest WŁĄCZONA, gdy pompa pracuje.

4.6 Koncepcja zabezpieczeń

Koncepcja zabezpieczeń systemu Aquarius składa się z trzech niezależnych procesorów tworzących układ sterowania, układ zabezpieczający i układ wyświetlania. Podstawową koncepcję przedstawiono na rysunku 19.



Tryb bezpieczeństwa systemu Aquarius jest określony przez rodzaj występującego alarmu.

Rodzaj alarmu	Tryb bezpieczeństwa systemu Aquarius
Alarmy w obwodzie krwi	 Zostaną wygenerowane wizualne i dźwiękowe sygnały alarmowe. Zacisk linii powrotnej zostanie zamknięty tylko wtedy, gdy wykryte zostanie powietrze lub mikropiana bądź ciśnienie powrotne spadnie poniżej dolnej granicy alarmowej. Wszystkie pompy zostaną zatrzymane.
	UWAGA
	Jeżeli wybrano antykoagulację cytrynianem, pompa krwi i pompa cytrynianowa będą nadal działać z zaprogramowaną prędkością aż do osiągnięcia maksymalnej dawki 50 ml cytrynianu dla określonych alarmów.
Alarmy w obwodzie filtratu/dializatu	 Zostaną wygenerowane wizualne i dźwiękowe sygnały alarmowe. Pompy filtratu, predylucji i postdylucji zostają zatrzymane.
	UWAGA
	Jeżeli wybrano antykoagulację cytrynianem, pompa krwi i pompa cytrynianowa będą nadal działać z zaprogramowaną prędkością aż do osiągnięcia maksymalnej dawki 50 ml cytrynianu.
	 Po kompensacji odchylenia objętości płynu dotyczącej całkowitej utraty płynu pompa wapnia zaczyna działać, a wszystkie pompy przyspieszają do zaprogramowanej prędkości.
Alarmy w obwodzie cytrynianu/	Zostaną wygenerowane wizualne i dźwiękowe sygnały alarmowe.
wapnia	 Pompy filtratu i postdylucji zostają zatrzymane. W przypadku wystąpienia alarmu obwodu cytrynianu następuje natychmiastowe wyłączenie pompy krwi i pompy cytrynianowej. W przypadku alarmu obwodu wapnia pompa krwi i pompa cytrynianowa będą nadal działać z zaprogramowaną prędkością aż do osiągnięcia maksymalnej dawki 50 ml cytrynianu. Przy ponownym uruchamianiu pompy krwi po alarmie cytrynianu nastąpi wznowienie pracy wszystkich pomp z zaprogramowaną prędkością.
Błąd systemu	 Zostaną wygenerowane wizualne i dźwiękowe sygnały alarmowe. Wszystkie pompy zostaną zatrzymane. Nastąpi zamknięcie zacisku linii powrotnej.

Układ sterowania służy do regulowania, kontrolowania i monitorowania działania systemu Aquarius. W przypadku wystąpienia wartości spoza zakresu zostanie wygenerowany błąd systemu lub alarm, a system Aquarius przełączy się w tryb bezpieczeństwa.

Układ zabezpieczający służy do monitorowania wszystkich procesów układu sterowania. W przypadku wykrycia alarmu lub błędu systemu przez układ zabezpieczający dany alarm lub błąd systemu będzie generowany niezależnie od układu sterowania, a system Aquarius zostanie przełączony w tryb bezpieczeństwa.

Układ wyświetlania odpowiada za komunikację między układem zabezpieczającym, układem sterowania i operatorem. Informacje z układu zabezpieczającego i układu sterowania są wyświetlane na ekranie, a informacje wprowadzane przez operatora są przekazywane do obu układów.

5 Wykonywanie zabiegów przy użyciu systemu Aquarius

5.1 Przygotowanie systemu Aquarius

5.1.1 Włączanie

Test systemu Aquarius należy wykonać przed umieszczeniem w urządzeniu przewodów, worków, czujników ciśnienia i roztworów. Drzwi pompy muszą być zamknięte.



Krok 1:

- Podłączyć przewód zasilający do gniazda (1) i włączyć gniazdo.
- 2. Ustawić główny przełącznik (2) na module wejściowym zasilania w pozycji I. Przycisk znajduje się po lewej stronie systemu Aquarius.
 - Zaświeci się zielona dioda LED przycisku Wł./Wył.

Rys. 20



- **3.** Przed podjęciem dalszych działań upewnić się, że w systemie Aquarius nie zainstalowano żadnego zestawu przewodów ani worków.
- **4.** Nacisnąć przycisk *Wł./Wył*. (1) znajdujący się z prawej strony ekranu wyświetlacza.



Rys. 22



Rys. 23

09.03.2021 0	8:21:53
Trwa spraw system	dzanie nu
	Master: 6.02.18
	Wideo: 6.52.18
	Et diata algange C 02 10
	Etyki alarmu 6.02.18
	Etykieta trybu 6.02.18
1	1

Rys. 24

- System włącza się i rozpoczyna się test systemu.
- Zostanie wyświetlony ekran startowy systemu Aquarius z oprogramowaniem Aquarius⁺ (RCA).

• Zostanie wyświetlony ekran startowy systemu Aquarius z oprogramowaniem Platinum (Zwykły).

- Krok 2: Zaczekać, aż test systemu zostanie zakończony.
 - System sprawdza główne funkcje systemu oraz funkcje kontroli bezpieczeństwa.
 - Podczas tego procesu trzy kontrolki stanu wyświetlacza stanu pracy znajdujące się nad ekranem zapalają się kolejno aż do zakończenia testu systemu.
 - Na ekranie pojawia się komunikat Trwa test systemu.

UWAGA

Numer wersji oprogramowania wyświetlany przez urządzenie Aquarius może być zmieniany w miarę aktualizacji.

Po zakończeniu testu systemu jest generowany alarm dźwiękowy, a zielona kontrolka stanu zostanie podświetlona.

Pompy zatrzymują się w pozycji odpowiedniej do zainstalowania zestawu przewodów.

Jeśli po zakończeniu testu systemu zielona kontrolka stanu nadal będzie migać, oznacza to, że trwa jeszcze test grzałki. Przed zakończeniem testu grzałki nie można rozpocząć procesu wypełniania. Po zakończeniu testu grzałki przestaje migać zielona kontrolka stanu.



Krok 3: Po udanym zakończeniu testu systemu należy wybrać zabieg, więcej informacji znajduje się w rozdziale *5.1.3 (strona 5-5)*. LUB

W razie potrzeby wybrać opcję *Pomoc*, aby przejść do trybu *Zegar*. Więcej informacji znajduje się w rozdziale *5.1.2 (strona 5-3)*.

Rys. 25

Niepowodzenie testu systemu



Rys. 26

Krok 1: Przeczytać informacje na ekranie wyjaśniające powód niepowodzenia. Krok 2: Postępować zgodnie z sugerowanymi działaniami naprawczymi. Krok 3: Wybrać i potwierdzić opcję *Pomoc*. Krok 4: Następnie wybrać i potwierdzić opcję *Pomoc* błędu. Krok 5: W razie niepowodzenia testu systemu wybrać polecenie *Ponów start*, aby ponownie wykonać test systemu. Jeśli test systemu ponownie zakończy niepowodzeniem, skontaktować się z działem pomocy technicznej.

5.1.2 Ustawianie daty i godziny



Krok 1: Wybrać przycisk Pomoc, przekręcając Główny selektor ^(©).

- **Krok 2:** Nacisnąć *Główny selektor* ([©] w celu potwierdzenia.
 - ▶ Wyświetlone zostanie okno trybu *Pomoc*.



Rys. 28

		09.03.2021 0	8:22:12		
godz. dzień	0	min miesiąc	0	rok	2018
Zmodyfikuj podświtloną pozycję za pomocą obrotowego przycisku. Potwierdź, poprzez naciśnięcie tegoż przycisku. Wyjdź za pomocą przycisku "Wycisz"					
2				Wyjdž z opcji	zegara

Rys. 29

- **Krok 3:** Wybrać przycisk *Ustaw datę i godzinę* i zatwierdzić wybór.
 - Wyświetlone zostanie okno trybu Zegar.
 - Wskaźnik godziny jest podświetlony.

- **Krok 4:** Przekręcić *Główny selektor* ^(C), aby zmienić ustawienie godziny.
- **Krok 5:** Nacisnąć *Główny selektor* ^(C) w celu potwierdzenia.
 - Wartość godziny została ustawiona.
 - Następny wskaźnik zostanie podświetlony.
- **Krok 6:** Kontynuować do momentu, aż ustawione zostaną wszystkie pozycje czasu.
- **Krok 7:** Aby wyjść z trybu *Zegar*, należy wybrać przycisk *Wyjdź z opcji zegara* i zatwierdzić wybór.
 - ▶ Wyświetlone zostanie okno trybu *Pomoc*.

LUB Nacisnąć przycisk *Wycisz*, aby powrócić do głównego menu.

UWAGA

Jeżeli konieczna jest kolejna zmiana godziny lub daty, należy wybrać ekran *Pomoc* w dowolnym trybie, a następnie wybrać przycisk *Ustaw datę i godzinę*.

Wartości, które można zmieniać:

Czas	Data
godzina	dzień
minuta	miesiąc
	rok

UWAGA System Aquarius nie przełącza się automatycznie na czas letni. Operator musi ustawić godzinę ręcznie w sposób opisany powyżej. Przebieg zabiegu opiera się na systemie upływającego czasu, a ręczne regulacje nie mają na to żadnego wpływu.

5.1.3 Tryb Przygotowanie — wybór zabiegu



Rys. 30

Krok 1: Nacisnąć *Główny selektor* ^(C) w celu potwierdzenia wybranego zabiegu.

Krok 2: Wybrać wymagany zabieg, obracając *Główny selektor* () do momentu podświetlenia wybranego zabiegu.

- System przejdzie do pracy w trybie *Przygotowanie*.
- **Krok 3:** W przypadku konieczności wybrania innego zabiegu wybrać i potwierdzić opcję *Powrót*, aby powrócić do poprzedniego ekranu.

UWAGA

Wybór wyświetlonej opcji *Powrót* przez operatora spowoduje cofnięcie się o jeden ekran.

- W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.

09.03.2021 08:22:	21
Przepływ krwi ml/min 80	Dostep -16 mm H
	-80 35
Wybierz jeden z następujących zabiegów:	Powrót 38 mm H
	-150 40
- Powolna ciągła ultrafiltracja	тмр 54 mm н
- Ciągła żylno-żylna hemofiltracja	-50 25
- Ciągła żylno-żylna hemodializa	Spadek ciś. 23 mm H
- Ciągła żylno-żylna hemodiafiltracja	Historia
- Hemoperfuzja	
- Terapeutyczna wymiana osocza	Pomoc-Wyjscie
	Pomoc błędu
	Ustaw datę i godzinę

Rys. 31

Po wybraniu opcji SCUF, CVVHDF lub Hemoperfuzja można wybrać wyłącznie opcję Heparyna lub Bez antykoagulantu. Funkcja antykoagulacji cytrynianem jest wyłączona.

Funkcja antykoagulacji cytrynianem jest aktywna tylko po wybraniu opcji CVVH, CVVHD lub TPE.

Jeśli opcja miejscowej antykoagulacji cytrynianem (RCA) nie została skonfigurowana i wyświetlona, należy użyć zestawu przewodów Aqualine, nie zaś zestawu przewodów Aqualine RCA.

5.1.4 Tryb Przygotowanie — wybór zestawu przewodów





00.03.2021 08:22:48 CVVH Aqualine dla dorosłych Przygotowanie	Wybierz rodzaj drenów które będą użyte do zabiegu
Wybierz Aqualine dla dorosłych Użyj prawidłowego zestawu dla CYTRYNIANU lub HEPARYNY	Aqualine dla dorosłych Aqualine "S" zabieg małych objętości
Pomoc	Powrót Powiększenie obrazu

Krok 1: Wybrać zestaw przewodów, obracając *Główny selektor* () do momentu podświetlenia wybranego zestawu przewodów.

Zestaw przewodów Aqualine RCA lub Aqualine przeznaczony do leczenia osób dorosłych (system RCA lub zwykły):

 Prędkość przepływu krwi: 30-450 ml/min (30–300 ml/min przy stosowaniu antykoagulacji cytrynianem)

Opcjonalnie: przy zabiegach trwających 100 godz. prędkość przepływu krwi wynosi 30–300 ml/min w przypadku systemu RCA lub zwykłego.

Zestaw przewodów do zabiegów małych objętości Aqualine S RCA, Aqualine S:

 Opcjonalnie: przy zabiegach trwających 100 godz. prędkość przepływu krwi wynosi 10–100 ml/min w przypadku systemu RCA lub zwykłego.



Rys. 34



Rys. 37

5.1.5 Tryb Przygotowanie — instalacja zestawu przewodów i pustych worków



W przypadku zwykłego systemu Aquarius pompa cytrynianowa i pompa wapnia oraz odpowiednie wagi nie są dostępne.



NIE WOLNO stosować żadnego płynu ani żelu na przewody czy czujnik detektora powietrza. Obecność jakichkolwiek substancji obcych na czujniku detektora powietrza może spowodować obrażenia ciała pacjenta lub zgon.



Należy używać wyłącznie linii krwi zatwierdzonych do stosowania z systemem Aquarius.



Aby nie dopuścić do przytrzaśnięcia palców w komorze pompy, podczas obracania głowic pompy należy trzymać palce z dala od komory.



Pod koniec testu systemu wirniki pomp ustawiają się w pozycji obciążenia (poziomej), aby umożliwić prawidłową instalację przewodów. Przed umieszczeniem odcinków przewodów w pompach zawsze należy sprawdzić, czy wirniki są ustawione w pozycji obciążenia.



Rys. 38

09.03.2021 08:22:55		
Przepływ ml/min	krwi 80	-250 350 Dostęp -16 mm Hg
Zakładani	e zestawu drenów	-80 350 Powrót 38 mm Hg
1. 2. 3.	Załóż dreny na pompy zgodnie z oznaczeniami Załóż membrany ciśnień i zamknij dociski Załóż zwój drenów grzewczych	-150 400 TMP 54 mm Hg -50 250 Spadek ciś. 23 mm Hg
4. 5. 6.	Włóż komorę odgazowującą Załóż komorę przecieku krwi Włóż linię powrotu do czujnika powietrza	Historia Pomoc-Wyjście
7. 8.	Włóż linię powrotu w zacisk Podłącz pusty worek do linii dostępu	Pomoc błędu Ustaw datę i godzinę

Rys. 39



Rys. 40

Użytkownik może uzyskać szczegółowy opis wszystkich niezbędnych czynności, wybierając funkcję *Pomoc* lub przycisk *Powiększenie obrazu*.

Użytkownik może wykonać wszystkie niezbędne czynności opisane w tym rozdziale bez pomocy ekranowej, a następnie wybrać opcję *Dalej*, aby przejść do instalacji filtra i worków.

- ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję Pomoc, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.

- W razie potrzeby skorzystania ze szczegółowej pomocy wizualnej krok po kroku z grafiką wybrać przycisk *Powiększenie obrazu.*
 - Pojawi się okno z listą wszystkich kroków niezbędnych do instalacji zestawu przewodów i pustych worków.
- Wybierać kolejne kroki i postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie. Po wykonaniu wszystkich kroków wybrać opcję Dalej, aby przejść do instalacji filtra i worków.


Krok 1: Instalacja segmentów pompy

- 1. Otworzyć drzwi obu pomp.
- 2. Zamontować segment *pompy krwi*, wciskając bardziej miękki przewód znajdujący się w pobliżu czerwonego znacznika w dno obudowy pompy krwi.

Rys. 41



3. *Ostrożnie* owinąć segment wokół pompy, obracając wirnik *w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara*.

4. Wcisnąć przewód do uchwytu na wylocie pompy.







 Segment drenu jest prawidłowo wprowadzony, gdy jest całkowicie osadzony w komorze.

Rys. 44



Operator musi upewnić się, że zestaw przewodów nie uległ zakleszczeniu pomiędzy wirnikiem a obudową ani nie został skręcony w komorze pompy.



W przypadku nieprawidłowego zainstalowania przewodów w komorze pompy odcinek w pompie może przeciekać lub pęknąć. Jeśli podczas instalowania odcinków umieszczonych w pompie dojdzie do zakleszczenia lub skręcenia przewodu, należy go usunąć i nie stosować podczas zabiegu.

- **5.** Zamontować segment *pompy filtracyjnej*, wciskając przewód umieszczony w pobliżu żółtego znacznika w dno obudowy pompy filtracyjnej.
- 6. Ostrożnie owinąć segment wokół pompy, obracając wirnik *w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara*.
- 7. Wcisnąć przewód do uchwytu na wylocie pompy.
- 8. Zainstalować segment *pompy postdylucji* (górny segment z zielonym znacznikiem), wciskając przewód na wlocie (u dołu) obudowy pompy postdylucji.
- 9. Ostrożnie owinąć segment wokół pompy, obracając wirnik w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
- 10. Następnie wcisnąć przewód do uchwytu na wylocie pompy (u góry).
- **11.** Zainstalować segment *pompy predylucji* (dolny segment z zielonym znacznikiem), wciskając przewód na wlocie (u dołu) obudowy pompy predylucji.
- 12. Ostrożnie owinąć segment wokół pompy, obracając wirnik *w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara*.
- 13. Następnie wcisnąć przewód do uchwytu na wylocie pompy (u góry).

Krok 2: Zamknąć drzwi pompy.



Jeśli drzwi pompy nie zamykają się swobodnie, należy je otworzyć i sprawdzić, czy prawidłowo umieszczono segmenty pompy. Przy prawidłowo wprowadzonych przewodach drzwi powinny zamykać się swobodnie.



Operator musi sprawdzić, czy wszystkie kopuły ciśnieniowe są założone prawidłowo.



Przewód z górnej części pompy krwi powinien wystawać na zewnątrz i tworzyć pętlę, aby zapobiec splątaniu zestawu przewodów.



Rys. 45



Krok 3:

- Podłączyć przedfiltracyjną kopułę ciśnieniową do przedfiltracyjnego czujnika ciśnienia (1) i zamknąć zacisk kopuły.
- **2.** Podłączyć kopułę ciśnieniową filtratu do czujnika ciśnienia filtratu (2) i zamknąć zacisk kopuły.
- **3.** Podłączyć kopułę ciśnienia powrotnego do czujnika ciśnienia powrotnego (3).
- Podłączyć kopułę ciśnienia dostępowego do czujnika ciśnienia dostępowego (4) i zamknąć zacisk kopuły.
- **5.** Sprawdzić, czy wszystkie kopuły ciśnienia są podłączone i czy zaciski kopuł są prawidłowo zamknięte.
- **Krok 4:** Umieścić komorę detektora przecieku krwi (1) w uchwycie z lewej strony obudowy aparatu.

Rys. 46



Rys. 47

Krok 5: Wsunąć zwój przewodu (2) do ogrzewacza i zamknąć drzwi (3).

Krok 6:

- Umieścić komorę odgazowującą w automatycznym uchwycie jednostki odgazowującej, patrz rozdział 5.2 Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU) — wypełnianie i użytkowanie (strona 5-29).
- 2. Umieścić przewód substytutu/dializatu w uchwycie na przewody (1), w prawym górnym rogu automatycznej jednostki odgazowującej.

UWAGA

Należy zwrócić uwagę na umieszczenie linii substytutu/dializatu w uchwycie na przewody. W ten sposób można uniknąć kontaktu pomiędzy linią a workiem.



- **3.** Zamontować linię powrotną w uchwycie przewodu detektora powietrza (1).
- **4.** Upewnić się, że linia powrotna jest zabezpieczona w rowku detektora powietrza.
- 5. Ścisnąć jednostkę i wcisnąć do środka, aby utrzymać linię powrotną na swoim miejscu.
- **6.** Zainstalować linię powrotną w zacisku linii powrotnej (2).
- **Krok 7:** Podłączyć pusty worek zbiorczy do wypełniania do linii dostępu i zawiesić go na stojaku do kroplówek.

Rys. 48



Operator musi upewnić się, że przewody w segmentach pomp nie przesunęły się ani nie skręciły po zamontowaniu filtra.

Zawsze po manipulowaniu przewodami należy sprawdzić wzrokowo, czy segmenty przewodów zostały prawidłowo umieszczone w komorze pompy.



Krok 8: Wybrać opcję *Dalej*, aby kontynuować instalację filtra i worków.

Rys. 49

5.1.6 Tryb Przygotowanie — instalacja filtra i worków, podłączanie przewodów

09.03.2021 08:23109 CVVH Aquaine dia dorosiych Przygotowanie	- Załóż filtr -Podłącz dreny	Użytkownik może uzyskać szczegółowy opis wszystkich niezbędnych czynności, wybierając funkcję <i>Pomoc</i> lub przycisk <i>Powiększenie obrazu.</i> Użytkownik może wykonać wszystkie niezbędne czynności opisane w tym rozdziale bez pomocy ekranowej, a następnie wybrać opcję <i>Dalej</i> , aby przejść do wyboru antykoagulantu.
Rys. 50	Dalej Powrót Powiększenie obrazu	
Przepływ krwi Wimin BO POLACZ FILTR I WORKI	250 350 Dostęp -16 mm Hg 80 350 Powrót 38 mm Hg 150 400 TMP 54 mm Hg 50 250 Spadek ciś. 23 mm Hg 150 250 Spadek ciś. 23 Historia Pomoc Wyjście Pomoc błędu Ustaw datę i godzinę	 ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję <i>Pomoc</i>, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie. ▶ Pojawi się okno z krótką instrukcją.

Rys. 51



Rys. 52

- ➡ W razie potrzeby skorzystania ze szczegółowej pomocy wizualnej krok po kroku z grafiką wybrać przycisk *Powiększenie obrazu*.
 - Pojawi się okno z listą wszystkich kroków niezbędnych do instalacji zestawu przewodów i pustych worków.
- Wybierać kolejne kroki i postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie. Po wykonaniu wszystkich kroków wybrać opcję Dalej, aby przejść do instalacji filtra i worków.



Rys. 53



Krok 1:

- Umieścić przepisany hemofiltr (3) w uchwycie filtra (4).
- 2. Podłączyć czerwone złącze zestawu przewodów (1) do czerwonego złącza filtra (2).
- **3.** Podłączyć niebieskie złącze zestawu przewodów (6) do niebieskiego złącza filtra (5).

Krok 2: Podłączyć linię filtratu (krótki przewód od detektora przecieku krwi) (1) do przezroczystego złącza portu filtratu typu Luer lock (2) w górnej części filtra.

Rys. 54



Krok 3: Podłączyć wolny dren (1) w zależności od wymaganego zabiegu.

Rys. 55



W przypadku zabiegów hemoperfuzji linia filtratu jest nie używana i nie powinna być podłączona do obwodu krwi.



"Wolna linia" to bezbarwna linia wychodząca z pompy predylucji (dolna zielona pompa). Wolną linię można podłączyć do linii dostępu przed filtrem (SCUF, CVVH, TPE i hemoperfuzja) lub do portu dializatu u dołu filtra (CVVHD i CVVHDF). • W przypadku o Hemoperfuzj dostępu przec

1

 W przypadku opcji SCUF, CVVH, TPE, Hemoperfuzja podłączyć wolny dren do linii dostępu przed filtrem (1).

 W przypadku opcji CVVHD lub CVVHDF podłączyć wolny dren do portu dializatora (1) znajdującego się u dołu filtra.

Rys. 57

Rys. 56



Krok 4:

- 1. Zawiesić pusty worek zbiorczy (2) do wypełniania na stojaku do kroplówki (1).
- 2. Podłączyć czerwoną końcówkę (3) zestawu przewodów Aqualine (linię dostępu) do worka.

Rys. 58



Aby zapobiec przeciekom lub przedostaniu się powietrza do przewodów, należy upewnić się, że linie cytrynianu i wapnia są w trakcie zabiegów CVVHDF zaciśnięte w systemie Aquarius w przypadku korzystania z zestawu przewodów Aqualine RCA.



Maksymalny udźwig stojaka do kroplówek wynosi 2,5 kg.



Rys. 59

Krok 5:

- Zawiesić na stojaku do kroplówek worek o pojemności 1 l zawierający płyn do wypełniania (1) (zwykle heparynizowany roztwór fizjologiczny) (2).
- Wprowadzić kolec złącza Y (3) dostarczonego z zestawem przewodów Aqualine do worka z roztworem do wypełniania.
- **3.** Zdjąć nasadkę na końcu linii powrotnej (niebieska linia zestawu przewodów Aqualine).
- **4.** Zacisnąć linię powrotną i podłączyć niebieski koniec linii powrotnej typu Luer lock do złącza Y.
- **5.** W razie potrzeby złamać łamliwy trzpień worka roztworu do wypełniania.

Krok 6: Podłączyć pusty worek zbiorczy (puste worki zbiorcze) o pojemności 5 l do przewodu filtratu i zawiesić go (je) na wadze filtratu. Upewnić się, że wszystkie zaciski na workach i zestawie rozgałęzień zostały otwarte.

Krok 7:

1

2

zamieszczonych w tym ostrzeżeniu.



2. Upewnić się, że wszystkie zaciski na workach i zestawie rozgałęzień zostały otworzone.





W przypadku stosowania worków na płyn substytucyjny lub dializat o pojemności 2,5 l w celu prawidłowego wykrycia pustych worków należy wprowadzić odpowiednią wartość i użyć odpowiedniej liczby worków na filtrat o pojemności 5 l. Jeden worek na filtrat o pojemności 5 l przypada na dwa worki na płyny o pojemności 2,5 l.



Aby zapobiec przepełnianiu lub pękaniu worków na filtrat, należy pamiętać o stosowaniu na wadze płynu substytucyjnego i wadze filtratu równej liczby worków o takiej samej pojemności. Jeśli na początku zabiegu na wadze substytucyjnej umieszczono trzy worki z roztworem substytucyjnym o pojemności 5 l, na wadze filtratu należy umieścić trzy puste worki na filtrat o pojemności 5 l.



Na hakach wagi bilansującej umieszczonej u podstawy systemu Aquarius nie wolno zawieszać niczego poza przeznaczonymi na płyny workami z miękkiego tworzywa sztucznego. Inne obiekty na hakach wagi mogą znacząco zmienić bilans płynów, co może spowodować obrażenia ciała pacjenta lub zgon.



Należy dopilnować, aby worki na filtrat i worki z roztworem substytucyjnym nie stykały się z ramą wózka. Należy upewnić się, że linie przewodów nie opierają się na ramie wózka ani nie stykają z nią. Nie należy dotykać worków na filtrat ani worków z roztworem substytucyjnym, gdy system bilansowania jest aktywny. Aby uniknąć błędów w bilansowaniu płynów pacjenta, należy przestrzegać zaleceń



Podczas stosowania rozgałęzień z wieloma workami wszystkie zaciski muszą zostać otwarte, aby umożliwić swobodny przepływ płynu.

Jeśli worek na płyn substytucyjny jest zagięty lub pozostaje zamknięty zaciskiem, do linii płynu substytucyjnego może się dostać powietrze, co wyzwoli alarm bilansowania z powodu niezrównoważonego ciężaru zawieszonego na wadze.



Aby zapobiec nieprawidłowemu skierowaniu roztworu substytucyjnego lub pozaustrojowej utracie krwi, należy upewnić się, że wszystkie przewody są zainstalowane i podłączone prawidłowo.

- **Krok 8:** Podłączyć czujnik hydrofobowy ADU, aby zapobiec nadciśnieniu w przewodach. Opis dalszego postępowania znajduje się w rozdziale *5.2 (strona 5-29)*.
- Krok 9: Sprawdzić, czy wyjście pompy dializatu/predylucyjnej (dolna zielona pompa) jest podłączone do dolnej części filtra w przypadku zabiegów CWHD i CWHDF.
 W przypadku wszystkich pozostałych zabiegów wyjście pompy predylucyjnej (dolna zielona pompa) powinno być podłączone do predylucyjnego złącza typu Luer przewodu przedfiltracyjnego krwi prowadzącego do górnej części hemofiltra.
- **Krok 10:** Upewnić się, czy otwarto wszystkie zaciski linii dostępowej, powrotnej, filtratu i płynu substytucyjnego/dializatu. Jeśli linia płynu substytucyjnego jest podłączona do złącza typu Luer predylucji, otworzyć zacisk linii predylucji.



Krok 11: Wybrać i potwierdzić opcję *Dalej*, aby przygotować strzykawkę z heparyną.

Rys. 61

5.1.7 Tryb Przygotowanie — wybór antykoagulantu



W przypadku zwykłego systemu Aquarius pompa cytrynianowa i pompa wapnia oraz odpowiednie wagi nie są dostępne.



Należy używać wyłącznie tego rodzaju strzykawki z heparyną, do której kalibrowano system Aquarius (patrz także rozdział 3.3 *Sprzęt: materiał jednorazowego użytku (strona 3-1)*).

Certyfikowany technik musi skalibrować system Aquarius pod kątem współpracy z konkretnym rodzajem strzykawki. Rozmiar strzykawki jest wyświetlany po prawej stronie ekranu *Przygotowanie strzykawki*.



Należy używać wyłącznie strzykawek typu Luer lock i przed rozpoczęciem wlewu heparyny upewnić się, że linia heparyny nie jest zaciśnięta.

Zastosowanie strzykawek innego typu niż Luer lock lub niezwolnienie zacisku linii heparyny może spowodować utratę krwi pacjenta na skutek krzepnięcia.

Niezastosowanie antykoagulantu stwarza zagrożenie w postaci wykrzepiania krwi w obwodzie pozaustrojowym. Wykrzepianie może skutkować utratą krwi.

Gdy heparyna nie jest używana, linia heparyny powinna być zaciśnięta.

Kontrolki pompy cytrynianowej i pompy wapnia (tylko system Aquarius⁺):

- Kontrolki nie świecą się, jeśli przed podłączeniem pacjenta nie wybrano antykoagulacji cytrynianem lub cytrynianem i heparyną.
- Kontrolki migają, kiedy pompy są wyłączone przy wybranej antykoagulacji cytrynianem.
- Kontrolki są włączone, jeżeli działają pompy cytrynianowa i wapniowa.

Operator może wybrać między następującymi trybami antykoagulacji:

- Brak antykoagulantu (we wszystkich zabiegach)
- Heparyna (we wszystkich zabiegach)
- Cytrynian (w zabiegach CVVH, CVVHD i TPE) (tylko system Aquarius⁺)
- Cytrynian + heparyna (w zabiegach CWH, CWHD i TPE) (tylko system Aquarius⁺)

Zestawów przewodów Aqualine i Aqualine S należy używać wyłącznie wówczas, gdy zabieg ma być przeprowadzany z antykoagulacją heparyną lub bez antykoagulacji.

W zabiegach CVVH, CVVHD i TPE u dorosłych pacjentów:



Rys. 62

Krok 1: Wybrać spomiędzy poniższych opcji.

- Antykoagulacja cytrynianem
- Antykoagulacja cytrynianem i heparyną
- Antykoagulacja heparyną
- Bez antykoagulacji
- **Krok 2:** Potwierdzić wybraną antykoagulację, naciskając *Główny selektor* ([©]).
- **Krok 3:** Wybrać i potwierdzić opcję *Powrót*, aby powrócić do poprzedniego ekranu (instalowanie filtra i worków).
 - ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję Pomoc, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.



Jeśli wybrano antykoagulację heparyną:

- we wszystkich terapiach z użyciem urządzeń Aquarius bez opcji RCA
- w terapiach SCUF, CVVHDF i hemoperfuzji z użyciem urządzeń Aquarius RCA
- we wszystkich terapiach z użyciem urządzeń Aquarius RCA, w których wybrano antykoagulację heparyną



- Krok 1: Wybrać spomiędzy poniższych opcji.
 - Przygotuj strzykawkę
 - Bez antykoagulacji
- **Krok 2:** Potwierdzić dokonany wybór, naciskając *Główny selektor* ().
- **Krok 3:** Wybrać i potwierdzić opcję *Powrót*, aby powrócić do poprzedniego ekranu (instalowanie filtra i worków).
- ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję Pomoc, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.

Rys. 63

5.1.8 Tryb Przygotowanie — antykoagulacja HEPARYNĄ

Krok 1: Wybrać opcję Heparyna antykoagulant.

Krok 2: Wypełnić strzykawkę roztworem o objętości i stężeniu zleconych przez lekarza.

Krok 3:

- 1. Potwierdzić opcję Wybierz objętość w strzykawce, naciskając Główny selektor ().
- 2. Dostosować objętość heparyny, przekręcając *Główny selektor* () w lewo lub w prawo w zależności od potrzeb.
- 3. Potwierdzić wybraną objętość, naciskając Główny selektor 🔘.
 - ▶ Tłok strzykawki przesuwa się do odpowiedniej pozycji.





Rys. 64



Rys. 66



Rys. 67

Wybierz objętość w strzykawce	towanie
Wypelnij linię heparyny Heparyna Nowy: 0.5 0.0 ml/godz.	Ustaw dawkę antykoagulantu dla zabiegu
	Pomoc Powrót

Rys. 68

Krok 4:

- 1. Zacisnąć linię heparyny.
- Podłączyć strzykawkę z heparyną do linii heparyny (1).
- **3.** Umieścić strzykawkę z heparyną w pompie heparynowej.

UWAGA

Należy upewnić się, czy pojemnik i tłok strzykawki są prawidłowo podłączone do pompy.

4. Zdjąć zacisk z linii heparyny.

Krok 5:

- 1. Wybrać przycisk *Wypełnij linię heparyny* obracając *Główny selektor* ().
- 2. Naciskać *Główny selektor* () tyle razy, ile jest to konieczne, do momentu całkowitego usunięcia powietrza z przewodu (rys. *67*).

Krok 6:

- 1. Wybrać opcję Zaprogramuj heparynę, obracając Główny selektor (.
- 2. Dostosować prędkość przepływu heparyny, obracając *Główny selektor* () w lewo lub w prawo w zależności od potrzeb (rys. *68*).
- **3.** Potwierdzić wybraną prędkość przepływu, naciskając *Główny selektor* ([®]).
- **4.** Wybrać i potwierdzić opcję *Dalej*, aby przejść do ekranu *Rozpocznij wypełnianie*.
- Wybrać i potwierdzić opcję Rozpocznij wypełnianie, aby przejść do trybu Wypełnianie. LUB

Powrócić do przygotowywania antykoagulantu. Aby to zrobić, wybrać i potwierdzić opcję *Przygotuj antykoagulant*.

➡ W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.

Pojawi się okno z krótką instrukcją.



Rys. 69



W przypadku niewybrania opcji miejscowej antykoagulacji cytrynianem (RCA) należy użyć zestawu przewodów Aqualine, NIE zaś zestawu przewodów Aqualine RCA.



W przypadku używania zestawu przewodów Aqualine RCA należy wprowadzić linię cytrynianu i wapnia zgodnie z opisem w rozdziale *5.1.9 (strona 5-21)*. Następnie zaciskami przewodu zacisnąć linię cytrynianu blisko linii dostępu oraz linię wapnia blisko komory powrotnej.

5.1.9 Tryb Przygotowanie — antykoagulacja CYTRYNIANEM (tylko system Aquarius⁺)



Rys. 70

Krok 1:

- 1. Wybrać opcję Cytrynian antykoagulant, patrz rozdział 5.1.7 Tryb Przygotowanie wybór antykoagulantu (strona 5-17).
- 2. Zainstalować linie oraz worki cytrynianu i wapnia; szczegółowe informacje można uzyskać, wybierając funkcję *Pomoc* lub przycisk *Powiększenie obrazu*.
- Wybrać i potwierdzić opcję *Dalej*, aby kontynuować. LUB

Gdy konieczne jest dokonanie zmiany antykoagulantu, wybrać i potwierdzić opcję *Powrót*.



Rys. 71



Rys. 72



Rys. 73

- ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.

- W razie potrzeby skorzystania ze szczegółowej pomocy wizualnej krok po kroku z grafiką wybrać przycisk *Powiększenie obrazu*. Patrz także opis tego przycisku w dalszej części rozdziału.
 - Pojawi się okno z listą wszystkich kroków niezbędnych do instalacji linii i worków cytrynianu i wapnia.
- Wybierać kolejne kroki i postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie. Po zakończeniu wszystkich kroków wybrać opcję Dalej, aby otworzyć ekran Rozpocznij wypełnianie.

Krok 2:

- 1. Wybrać wagę pustych worków z cytrynianem i wapniem, obracając *Główny selektor* ().
- Dostosować nową wagę, obracając Główny selektor
 w lewo lub w prawo w zależności od potrzeb (rys. 73).
- 3. Potwierdzić nową wagę, naciskając *Główny selektor*

O.

- Wprowadzenie nowej wagi worka pozwoli urządzeniu obliczyć czas do następnej zmiany worka.
- 4. Wybrać opcję *Dalej*, aby kontynuować.



Sprawdź wszystkie linie

Otwórz wszystkie zacis

Upewnij się, że używasz płynu substytucyinego

WARTOŚCIĄ

Rozpocznij wypełnianie Przygotuj antykoagulant

APNIA!

CVVH

Pomo

Przygoto

 Wybrać i potwierdzić opcję Rozpocznij wypełnianie, aby przejść do trybu Wypełnianie. LUB

Wybrać i potwierdzić opcję *Przygotuj antykoagulant*, aby powrócić do przygotowania antykoagulantu.

- ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję Pomoc, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.

Rys. 75

Podczas zabiegu można opcjonalnie dodać strzykawkę z heparyną za pomocą funkcji Zmień strzykawkę.



Sprawdzić, czy zawartość każdego określonego worka z antykoagulantem, płynem zastępczym czy dializatem odpowiada wybranemu przepisanemu zabiegowi.



Wartością domyślną alarmów Zmień worek z cytrynianem i Zmień worek z wapniem jest 150 g. Wartość ta odpowiada wadze pustych worków z cytrynianem i wapniem. Przy wprowadzaniu linii cytrynianu i wapnia można ustawić wartość z przedziału od 50 g do 300 g. Można ustawić różne wartości wagi dla płynów w sterylnych workach i szklanych butelkach powieszonych na wadze.

• Przycisk Powiększenie obrazu — instalacja linii cytrynianu i wapnia



Rys. 76





Krok 1: Podwiesić worki z cytrynianem i wapniem.

- A Zawiesić worek z roztworem cytrynianu o wadze do 2,2 kg na wadze cytrynianowej. Ta waga znajduje się po lewej stronie i ma niewielki czarny haczyk.
- B Zawiesić tylko jeden worek z roztworem wapnia (+ magnezu) na wadze wapniowej. Ta waga znajduje się po prawej stronie i ma niewielki biały haczyk.

UWAGA

W przypadku stosowania Aqualine S RCA należy zawiesić na wadze wapniowej tylko litrowy worek lub butelkę z roztworem wapnia (+ magnezu).

Krok 2: Wprowadzić segment pompy cytrynianowej.

- 1. Otworzyć drzwi pomp cytrynianowej i wapnia.
- 2. Umieścić linię cytrynianu (czarną linię i zacisk) w obudowie pompy z komorą kroplową na dole.
- A Wprowadzić segment pompy cytrynianowej, wciskając przewód w dolną część obudowy pompy.
- B Owinąć segment pompy cytrynianowej wokół pompy cytrynianowej (czarna), ręcznie obracając wirnik pompy.



Rys. 78



Rys. 79



Rys. 80

- Krok 3: Podłączyć linię cytrynianu.
- A Podłączyć komorę kroplową linii cytrynianu (dolną) do worka z cytrynianem.

Krok 4: Wprowadzić segment pompy wapnia.

- 1. Umieścić linię wapnia (białą linię i zacisk) w obudowie pompy z komorą kroplową na dnie.
- A Wprowadzić segment pompy wapnia, wciskając przewód w dolną część obudowy pompy.
- B Owinąć segment pompy wapnia wokół pompy wapnia (srebrna), ręcznie obracając wirnik pompy.

Krok 5: Podłączyć linię wapnia.

- A Podłączyć komorę kroplową linii wapnia (dolnej) do worka z wapniem.
- 2. Otworzyć zaciski na liniach cytrynianu i wapnia.
- **3.** Upewnić się, że worki z cytrynianem i wapniem nie dotykają przewodów ani worków z roztworem, aby zapobiec zaburzeniu równowagi płynów.



Rys. 81

Krok 6: Wypełnić komory kroplowe.

- 1. A Ściskać komorę kroplową linii cytrynianu, aż będzie w połowie wypełniona.
- 2. B Ściskać komorę kroplową linii wapnia, aż będzie w połowie wypełniona.
- 3. Upewnić się, że zaciski są otwarte.

Krok 7: Zamknąć drzwi pompy.

5.1.10 Tryb Przygotowanie — antykoagulacja CYTRYNIANEM i HEPARYNĄ (tylko system Aquarius⁺)

Pompa strzykawkowa jest przeznaczona wyłącznie do stosowania z heparyną.



Rys. 82



Po wybraniu opcji Cytrynian antykoagulant lub Cytrynian i heparyna antykoagulanty używanie cytrynianu można wyłączyć, programując wartości 0 ml/godz. parametrów przepływu cytrynianu i wapnia na ekranie *Programowanie*.



W przypadku wybrania tylko opcji *Cytrynian antykoagulant* nadal dostępna jest opcja użycia heparyny. Aby rozpocząć podawanie heparyny, należy przejść do ekranu *Opcje* i wybrać polecenie *Zmień strzykawkę*.



Używanie heparyny można wyłączyć, programując wartość 0 ml/godz. parametru Przepływ heparyny na ekranie *Programowanie*.

Jeśli zaprogramowana wartość została ustawiona na 0 ml/godz., *Okno potwierdzenia* umożliwia zatwierdzenie wyboru.

5.1.11 Tryb Przygotowanie — bez antykoagulantu



Jeśli wybrano opcję *Bez antykoagulantu*, należy regularnie monitorować ciśnienie przezbłonowe i wartości spadku ciśnienia, aby ograniczyć lub wyeliminować ryzyko wykrzepiania w filtrze i zestawie przewodów.



W przypadku wybrania jako metody antykoagulacji opcji *Brak antykoagulantu* podczas bieżącego zabiegu nie będzie możliwości zastosowania antykoagulacji cytrynianem.

W przypadku zwykłych urządzeń Aquarius nie są dostępne opcje *Cytrynian antykoagulant* oraz *Cytrynian i heparyna antykoagulanty* ani nie są wskazane worki z cytrynianem i wapniem.



Krok 1: Wybrać i potwierdzić opcję Brak antykoagulantu.

Rys. 83



Krok 2: Wybrać i potwierdzić opcję *Rozpocznij wypełnianie*, aby przejść do trybu *Wypełnianie*. LUB Wybrać i potwierdzić opcję *Przygotuj antykoagulant*, aby powrócić do przygotowania antykoagulantu, jeśli to konieczne.

Rys. 84



W przypadku używania zestawu przewodów Aqualine RCA należy wprowadzić linię cytrynianu i wapnia zgodnie z opisem w rozdziale *5.1.9 (strona 5-21)*. Następnie zacisnąć linię cytrynianu blisko linii dostępu i zacisnąć linię wapnia blisko komory powrotnej.

Wypełnianie systemu Aquarius może się opóźnić z powodu wysokiej temperatury płytki ogrzewacza po poprzednim zabiegu. Na ekranie będzie widoczny komunikat *Poczekaj! Trwa test grzałki* do czasu, aż będzie możliwy wybór opcji *Rozpocznij wypełnianie*.



Komunikat znika automatycznie po zakończeniu testu grzałki.

➡ W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.

Rys. 85



Rys. 86

Pojawi się okno z krótką instrukcją.

5.2 Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU) — wypełnianie i użytkowanie

5.2.1 Opis ogólny ADU



Rys. 87

Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU) systemu Aquarius automatycznie ustawia poziom w komorze odgazowującej (±1 cm od wiązki światła). Gaz wewnątrz komory substytucyjnej powstający na skutek odgazowania płynu substytucyjnego / dializatu jest usuwany przez małą pompę znajdującą się wewnątrz automatycznej jednostki odgazowującej (umieszczonej wewnątrz systemu Aquarius).

Dwa filtry hydrofobowe zapobiegają zanieczyszczeniu płynu substytucyjnego przez jednostkę odgazowującą. Jeden filtr hydrofobowy umieszczony jest na zewnątrz na przewodzie odgazowującym. Drugi filtr umieszczono wewnątrz systemu Aquarius, przed modułem ciśnieniowym. Kontrola poziomu odbywa się przy użyciu wiązki światła podczerwonego i ciśnienia.

Automatyczna jednostka odgazowująca systemu Aquarius jest układem sterowanym przez mikroprocesor. Automatyczna jednostka odgazowująca jest niezależna od systemu Aquarius, z wyłączeniem układu zasilania i funkcji wyświetlania alarmów.

5.2.2 Instalacja przewodów Aqualine



Rys. 88



Rys. 89



Rys. 90

Krok 1: Podnieść klips mocujący ADU (1) do pozycji pionowej.

Krok 2:

- 1. Umieścić komorę odgazowującą (1) w uchwycie (2).
- 2. Przesunąć komorę odgazowującą z górnej części uchwytu do dolnej (1.).
- **3.** Upewnić się, że przełącznik uchwytu został WŁĄCZONY (3) przez komorę.

- 4. Przesunąć klips mocujący (1) do pozycji poziomej.
 - Komora odgazowująca jest zamocowana w jej pozycji roboczej.
 - Mały przewód z zaciskiem umieszczony jest w obudowie klipsa mocującego.

UWAGA

Jeżeli klips mocujący nie zostanie dobrze zamknięty, pod koniec wypełniania zostanie wyświetlony komunikat alarmu *Brak komory odgazowującej*.



- 5. Sprawdzić poprawność pozycji komory odgazowującej.
- Krótki przewód (1) znajduje się z tyłu klipsa mocującego.
- Dłuższy przewód z zaciskiem (3) na komorze odgazowującej znajduje się z przodu uchwytu.
 Przewód (2) łączy linię od ogrzewacza z komorą ADU.
- Przewód (4) łączy zielony przewód z zielonymi pompami.





Krok 3:

- Podłączyć filtr hydrofobowy ze złączem typu Luer lock (2) od przewodu ciśnieniowego ADU do czujnika ciśnienia ADU.
- 2. Pozostawić otwarty zacisk (1) przewodu filtra hydrofobowego, jak pokazano na rys. 92.

Rys. 92

5.2.3 Wypełnianie

Jednostka ADU zaczyna pracować w trybie *Wypełnianie*. W przypadku wykrycia przez czujnik ciśnienia ADU ciśnienia niższego niż –30 mmHg (uruchomiona pompa postdylucji) **po upływie** 10 sekund rozpocznie się automatyczne wypełnianie komory odgazowującej **przez** 10 sekund.

Jeśli czujnik na podczerwień nie wykryje wody po wstępnym wypełnieniu, pompa uruchomi się ponownie **po** upływie 2 minut. Podczas wypełniania po raz drugi silnik zatrzyma wypełnianie po wykryciu płynu przez czujnik na podczerwień (drugie wypełnianie nie może trwać dłużej niż 25 sekund).

Jeżeli do czujnika ciśnienia nie podłączono przewodu odgazowującego (z filtrem hydrofobowym), po około 60 sekundach pojawi się komunikat *Sprawdź komorę odgazowującą* wraz z sygnałem dźwiękowym. Wypełnianie zostanie przerwane i będzie wymagało ponownego uruchomienia.

Po zakończeniu wypełniania należy sprawdzić, czy komora została wypełniona!

5.2.4 Tryb roboczy

W trybie roboczym, jeśli poziom płynu w ADU spadnie poniżej poziomu czujnika świetlnego, ADU usunie powietrze, uzupełniając tym samym komorę płynem maksymalnie przez 3,5 sekundy. Jeśli komora nie zostanie wypełniona po tym czasie, pompa zatrzyma się na 10 sekund, a następnie automatycznie powtarzany będzie ten cykl aż do wykrycia płynu.

5.2.5 Alarmy i elementy sterowania ADU

Jednostka ADU generuje alarmy dźwiękowe i wizualne (na ekranie pojawia się żółte okno z komunikatem alarmu *Sprawdź komorę odgazowującą*) w następujących sytuacjach:

- jeśli po ponad 25 s pracy silnika nie zostanie wykryte wypełnienie komory,
- jeśli zablokowany jest filtr hydrofobowy (zmierzone ciśnienie jest niższe niż –300 mmHg),
- jeśli system wykryje ciśnienie wyższe niż +30 mmHg,
- jeśli system wykryje odłączenie przewodu odgazowującego (zmierzone ciśnienie mieści się w zakresie od 30 mmHg do +30 mmHg),
- jeśli test ADU zakończy się niepowodzeniem.

W przypadku alarmu, gdy pompy bilansowania zatrzymują się, należy zidentyfikować przyczynę alarmu, biorąc pod uwagę przeszkody w przepływie płynu substytucyjnego. Jeśli pompy bilansowania nie zatrzymują się po alarmie, należy sprawdzić połączenie worka na płyn substytucyjny. Zabieg będzie kontynuowany po rozwiązaniu problemu.

W przypadku obecności płynu w linii czujnika ADU należy postępować w następujący sposób:

- Krok 1: Założyć zacisk na linię czujnika ADU i wyjąć komorę z uchwytu.
- **Krok 2:** Podłączyć wypełnioną powietrzem strzykawkę o pojemności 10 ml i wstrzykiwać powoli 5–10 ml powietrza w dół przewodu czujnika do momentu, kiedy nie będzie w nim płynu.
- Krok 3: Włożyć z powrotem komorę ADU i linię czujnika oraz zdjąć zacisk z linii.

Kiedy ADU wykryje "warunki normalne" (brak zablokowanego filtra hydrofobowego i ustawiony poziom) alarm można usunąć, naciskając przycisk *Wycisz alarm*. Pompy bilansowania zostaną ponownie uruchomione.

Podczas zabiegu jednostka ADU utrzymuje stały poziom płynu w komorze odgazowującej (±1 cm od wiązki światła). Jeżeli klips mocujący nie znajduje się w poziomym położeniu roboczym, na zakończenie pracy w trybie *Wypełnianie* i podczas pracy w trybie *Zabieg* generowany jest alarm *Nie wykryto komory odgazowującej* lub *Brak komory odgazowującej*.

Jeśli alarmu ADU (*Sprawdź komorę odgazowującą, Nie wykryto komory odgazowującej* lub *Brak komory odgazowującej*) nie można skasować w dowolnym momencie podczas autotestu, konfigurowania, wypełniania lub wykonywania zabiegu, należy wycofać system Aquarius z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej.

5.3 Tryb Wypełnianie — wypełnianie systemu Aquarius

5.3.1 Standardowe wypełnianie

Przed rozpoczęciem standardowego wypełniania należy upewnić się, że:

- Zaciski wszystkich linii są otwarte.
- Do linii powrotnej (niebieskiej) podłączono worek zawierający przynajmniej 1 l roztworu fizjologicznego.
- Do linii dostępowej (czerwonej) podłączono dostarczony worek zbiorczy do wypełniania.
- Złącze przewodu substytucyjnego jest podłączone do worka z roztworem substytucyjnym / roztworem dializatu na wadze substytucyjnej.
- Wszystkie zaciski linii dostępowych, powrotnych, płynu substytucyjnego i filtratu są otwarte.

• Zaciski komory odgazowującej płynu substytucyjnego i komory kroplowej linii powrotnej są zamknięte.



Wypełnianie systemu Aquarius może się opóźnić z powodu wysokiej temperatury płytki ogrzewacza po poprzednim zabiegu. Na ekranie będzie widoczny komunikat *Poczekaj! Trwa test grzałki* do czasu, aż będzie możliwy wybór opcji *Rozpocznij wypełnianie*.



Należy używać wyłącznie przewodów krwi Aqualine i Aqualine S zatwierdzonych do stosowania w zwykłych zabiegach.



Jeśli wybrano zabieg TPE lub hemoperfuzji, zamiast roztworu substytucyjnego / dializatu zastosować można roztwór fizjologiczny.



W trybie *Wypełnianie* przyciski *Pompa krwi* i *Wycisz alarm* są aktywne. W trybie *Wypełnianie* przyciski *Zacisk* i *Bilans* są nieaktywne.

Procedura wypełniania wymaga 800 ml roztworu fizjologicznego. Linie pre- i postdylucji są wypełniane płynem z worka (worków) substytutu/dializatu. Obwód pozaustrojowy i linie filtratu są wypełniane płynem z worka z roztworem fizjologicznym.



Krok 1:

- 1. Wybrać opcję *Rozpocznij wypełnianie*, przekręcając *Główny selektor* ().
- 2. Nacisnąć *Główny selektor* ^(C) w celu rozpoczęcia procedury wypełniania.



Przepływ krwi ml/min 80	09.03.2021 08:26:24 CVVH Aqualine dla dorosłych	-250 350 Dostęp -16 mm Hg
	Wypełnianie	-80 350 Powrót 38 mm Hg
Linia postdylucji	0:09 h:min	-150 400 TMP 54 mm Hg
Obwód krwi		
Linia predylucji	Proszę czekać	
16	Pomoc	16

- Na ekranie wyświetlane są wartości ciśnień Dostęp, Powrót i TMP.
- Po lewej stronie ekranu są podświetlone części obwodu wypełniane w bieżącym momencie.
- Wyświetlony zegar wskazuje pozostały czas wypełniania.
- ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję Pomoc, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.

Rys. 94





Krok 2:

Automatyczna procedura wypełniania zajmuje około 9 min w przypadku używania domyślnej prędkości obrotów pompy określonej podczas kalibracji. W tym czasie operator może zwiększyć prędkość przepływu pompy krwi, aby skrócić czas wypełniania. Pole prędkości przepływu pompy krwi jest podświetlone.

Sekwencja wypełniania zwiększa obroty pompy krwi w ciągu ostatnich 3 minut do 150 ml/min, aby ułatwić odpowiednie odgazowanie filtra i zestawu przewodów. Jeżeli wymagane jest dodatkowe odgazowanie filtra, funkcja Ponowne wypełnianie pozwala odgazować obwód krwi i filtr.

Ewentualne powietrze pozostałe w komorze odgazowującej można usunąć, odwracając komorę podczas wypełniania lub zasysając powietrze przy użyciu strzykawki po wypełnieniu komory.

- 1. Nacisnąć *Główny selektor* ^(C) w celu zmiany prędkości przepływu pompy krwi.
- 2. Przekręcić *Główny selektor* ^(C) w lewo lub w prawo, aby wprowadzić nową prędkość przepływu.
- 3. Nacisnąć *Główny selektor* ^(C) w celu potwierdzenia.
 - Nowa prędkość przepływu pompy krwi jest wyświetlana na ekranie.
 - Zmieniają się obroty pompy.
 - Zegar ponownie oblicza pozostały czas.



Jeśli w ciągu dwóch pierwszych minut wypełniania (przewód postdylucji) wystąpi alarm *Sprawdź komorę odgazowującą*, a w przewodzie ogrzewacza będzie obecny płyn, w momencie usunięcia alarmu i wznowienia wypełniania do worka z roztworem fizjologicznym można wpompować do 120 ml dializatu lub płynu substytucyjnego.



Procedura wypełniania została zakończona.

- Na ekranie zostaje wyświetlony komunikat Wypełnianie zakończone.
- Rozlega się sygnał dźwiękowy.

Pojawi się okno z krótką instrukcją.

- **Krok 3:** Wybrać i potwierdzić opcję *Dalej*, aby otworzyć ekran *Test zacisku i ciśnienia*. Jeśli opcja *Dalej* jest wyłączona, sprawdzić, czy linia filtratu i przewód detektora przecieku krwi są prawidłowo wypełnione. Jeśli nie, ponownie rozpocząć wypełnianie.
- ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.

Rys. 96

Instrukcja obsługi systemu Aquarius z oprogramowaniem w wersji 6.02.18 ff, wyd. 7.0 (06/2021)

Pojawi się okno z krótką instrukcją.



Rys. 97

5.3.2 Wypełnianie z wybraną opcją RCA

Przed rozpoczęciem wypełniania należy upewnić się, że:

- Zaciski wszystkich linii są otwarte.
- Do linii powrotnej (niebieskiej) podłączono worek zawierający przynajmniej 1 l roztworu fizjologicznego.
- Do linii dostępowej (czerwonej) podłączono dostarczony worek zbiorczy do wypełniania.
- Złącze przewodu substytucyjnego jest podłączone do worka z roztworem substytucyjnym / roztworem dializatu na wadze substytucyjnej.
- Prawidłowo zainstalowano linie cytrynianu i wapnia oraz przepisany roztwór.
- Wszystkie zaciski linii dostępowych, powrotnych, płynu substytucyjnego i filtratu są otwarte.
- Zaciski komory odgazowującej płynu substytucyjnego i komory kroplowej linii powrotnej są zamknięte.



Wypełnianie systemu Aquarius może się opóźnić z powodu wysokiej temperatury płytki ogrzewacza po poprzednim zabiegu. Na ekranie będzie widoczny komunikat *Poczekaj! Trwa test grzałki* do czasu, aż będzie możliwy wybór opcji *Rozpocznij wypełnianie*.



Należy używać wyłącznie przewodów krwi Aqualine RCA i Aqualine S RCA zatwierdzonych do stosowania w zabiegach RCA.



Jeśli wybrano zabieg TPE lub hemoperfuzji, zamiast roztworu substytucyjnego / dializatu zastosować można roztwór fizjologiczny.



W trybie *Wypełnianie* przyciski *Pompa krwi* i *Wycisz alarm* są aktywne. W trybie *Wypełnianie* przyciski *Zacisk* i *Bilans* są nieaktywne.

Procedura wypełniania wymaga 800 ml roztworu fizjologicznego. Linie pre- i postdylucji są wypełniane płynem z worka (worków) substytutu/dializatu. Obwód pozaustrojowy i linie filtratu są wypełniane płynem z worka z roztworem fizjologicznym. Linia cytrynianu jest wypełniana płynem z worka z cytrynianem, a linia wapnia — płynem z worka z wapniem.

Proces wypełniania systemu antykoagulacji cytrynianem:

- a) Pompa wapnia uruchamia się, podaje co najmniej15 ml płynu.
- b) Następnie uruchamia się pompa cytrynianowa, podaje co najmniej 15 ml płynu.



Rys. 98



Rys. 99

09.03.2021 08:26:28				
Przepływ krwi 80	-250 350 Dostęp -16 mm Hg			
Wypełnianie	-80 350 Powrót 38 mm Ha			
Wypełnianie rozpoczyna się od linii postdylucji,następnie	-150 400			
wypełniane są linie krwi, filtratu i predylucji. Aktualnie wypełniane segmenty są podświetlone.	TMP 54 mm Hg			
Zegar wskazuje pozostały czas wypełniania. Procedura zajmuje okolo 9 minut, jeśli prędkość	Spadek ciś. 23 mm Hg			
pompy krwi pozostaje ustawiona na domyślne ustaw.: 80 ml/min dla objętości 500 ml. pastępnie przechodzi	Historia			
do 150 ml/min. Prędkość pompy krwi może być zmieniona	Pomoc-Wyjście			
w kazdej criwili. wprynie to na czas wypełniania. Zakończenie procedury wypełniania jest potwierdzane	Pomoc blędu			
komunikatem na ekranie oraz sygnalizowane dźwiękiem. Poszczególne segmenty mogą być wypełnione ponownie.	Ustaw datę i godzinę			

Rys. 100

Krok 2:

Automatyczna procedura wypełniania zajmuje około 9 min w przypadku używania domyślnej prędkości obrotów pompy określonej podczas kalibracji. W tym czasie operator może zwiększyć prędkość przepływu pompy krwi, aby skrócić czas wypełniania. Pole prędkości przepływu pompy krwi jest podświetlone.

Sekwencja wypełniania zwiększa obroty pompy krwi w ciągu ostatnich 3 minut do 150 ml/min, aby ułatwić odpowiednie odgazowanie filtra i zestawu przewodów. Jeżeli wymagane jest dodatkowe odgazowanie filtra, funkcja Ponowne wypełnianie pozwala odgazować obwód krwi i filtr.

Ewentualne powietrze pozostałe w komorze odgazowującej można usunąć, odwracając komorę podczas wypełniania lub zasysając powietrze przy użyciu strzykawki po wypełnieniu komory.

Krok 1:

- 1. Wybrać opcję *Rozpocznij wypełnianie*, przekręcając *Główny selektor* ([©]).
- 2. Nacisnąć *Główny selektor* () w celu rozpoczęcia procedury wypełniania.

- Na ekranie wyświetlane są wartości ciśnień Dostęp, Powrót i TMP.
- Po lewej stronie ekranu są podświetlone części obwodu wypełniane w bieżącym momencie.
- Wyświetlony zegar wskazuje pozostały czas wypełniania.
- ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.

- 1. Nacisnąć Główny selektor 🕐 w celu zmiany prędkości przepływu pompy krwi.
- 2. Przekręcić *Główny selektor* () w lewo lub w prawo, aby wprowadzić nową prędkość przepływu.
- 3. Nacisnąć *Główny selektor* 🕐 w celu potwierdzenia.
 - Nowa prędkość przepływu pompy krwi jest wyświetlana na ekranie.
 - Zmieniają się obroty pompy.
 - Equip Segar ponownie oblicza pozostały czas.



Jeśli w ciągu dwóch pierwszych minut wypełniania (przewód postdylucji) wystąpi alarm *Sprawdź komorę odgazowującą*, a w przewodzie ogrzewacza będzie obecny płyn, w momencie usunięcia alarmu i wznowienia wypełniania do worka z roztworem fizjologicznym można wpompować do 120 ml dializatu lub płynu substytucyjnego.



Rys. 101

09.03.2021 08:26:44			
Przepływ krwi 80	-250 350 Dostęp -16 mm Hg		
Wypełnianie zakończone Snrawtź czy filtr i wszystkie linie sa wynełnione	-80 350 Powrót 38 mm Hg		
prawidłowo. Jeśli linie są wypełnione prawidłowo, wybierz i potwierdź "Dalej". Jeśli nie, wybierz "Ponowne wypełnianie".	TMP 54 mm Hg		
 Ježeli konieczne jest powtórne wypełnianie, upewnij się czy jest wystarczająca ilość soli fizjologicznej. Pompa krwi po wypełnieniu będzie obracać się do przodu. Jeżeli wypełnianie zostało zakończone, to podłącz linię dostępu i powotu do work z solą fizjologiczną za pomocą łącznika trójdroźnego, dwóch łączników prostych lub łącznika typu Y. 	Spadek ciś. 23 mm Hg Historia Pomoc-Wyjście Pomoc błędu Ustaw datę i godzinę		

Rys. 102

- Procedura wypełniania została zakończona.
- Na ekranie zostaje wyświetlony komunikat Wypełnianie zakończone.
- Rozlega się sygnał dźwiękowy.
- **Krok 3:** Wybrać i potwierdzić opcję *Dalej*, aby otworzyć ekran *Test zacisku i ciśnienia*. Jeśli opcja *Dalej* jest wyłączona, sprawdzić, czy linia filtratu i przewód detektora przecieku krwi są prawidłowo wypełnione. Jeśli nie, ponownie rozpocząć wypełnianie.
- ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.

5.3.3 Tryb Wypełnianie — komunikat o wyborze nieprawidłowego zestawu drenów lub zamkniętym zacisku

Przepływ krwi 80 ml/min 80 Okno potwierdzenia	250 350 Dostęp -16 mm Hg 80 350 Powrót 38 mm Hg	Przepływ krwi milmin 80 CVVH Male objętości Aqualine "S" Okno potwierdzenia	250 350 Dostęp -16 mm Hg -80 350 Powrót 38 mm Hg
	-150 400 TMP 54 mm Hg		-150 400 TMP 54 mm Hg
NIEPRAWIDLOWY TYP AQUALINE LUB ZACISK ZAMKNIETY Wybór typu Aqualine determinuje automatycznie zakres kalbracji dla pomp. AQUALINE S = Zestaw małych objętości AQUALINE = Zestaw da dorosłych	Spadek ciš. 23 mm Hg	NIEPRAWIDŁOWY TYP AQUALINE Wybór Aqualine determinuje automatycznie zakres kalitracji dla pomp. AQUALINE S = Zestaw małych objętości	-50 250 Spadek ciš. 23 mm Hg
Został wykryty nieprawidłowy typ zestawu podczas wypełnania lub linia substytucyjną jest zaciśnięta. 1 - Upewnij się, że został wykrany prawidłowy typ Aqualine. 2 - Otwórz zaciski na linii substytucyjnej Tak - Aby potwierdzić, że typ Aqualine jest	Nie	AQUALINE = 2.6staw dia dotosych Wykryto wybór nieprawidłowego typu Aqualine podczas wypełniania. Tak - Aby potwierdzić, że typ Aqualine jest	Nie
prawidłowy lub że zacisk jest otwarty. Nie - Aby wybrać nowy zestaw Aqualine	Tak 54	prawidłowy Nie - Aby wybrać nowy zestaw Aqualine	Tak



Rys. 104

Jeśli w ciągu pierwszych 2 minut wypełniania pojawi się komunikat *Nieprawidłowy typ Aqualine* lub *Zacisk zamknięty*, może to być spowodowane tym, że:

- jeden zacisk jest zamknięty na linii płynu substytucyjnego lub co najmniej jeden worek substytucyjny nie jest otwarty;
- wybrana linia (zestaw przewodów Aqualine przeznaczony dla dorosłych lub zestaw przewodów Aqualine S przeznaczony do zabiegów małych objętości) nie jest linią, jaką operator zainstalował w systemie Aquarius.
- Krok 1: Otworzyć wszystkie zaciski linii płynu substytucyjnego.
- Krok 2: Prawidłowo umieść worki płynu substytucyjnego na wadze substytucyjnej i otworzyć je.
- **Krok 3:** Jeśli wybrany zestaw przewodów i używany zestaw przewodów są takie same, wybrać opcję *Tak*, aby potwierdzić wybrany przewód. Przekręcić i nacisnąć *Główny selektor* (). LUB

Jeśli wybrany zestaw przewodów i używany zestaw przewodów są różne, wybrać opcję *Nie*, aby zmienić wybór. Przekręcić i nacisnąć *Główny selektor* ().



W przypadku wyświetlenia okna potwierdzenia *Nieprawidłowy rodzaj Aqualine*, kiedy w przewodzie ogrzewacza znajduje się płyn, po wybraniu opcji *Tak* w celu potwierdzenia wybrania prawidłowego zestawu przewodów do worka z roztworem fizjologicznym może zostać wpompowane do 120 ml dializatu lub płynu substytucyjnego. Po zakończeniu wypełniania należy wymienić worek z roztworem fizjologicznym i ponownie wypełnić obwód krwi, jeżeli stosowanie płynu substytucyjnego lub dializatu nie jest wskazane przy infuzji.

5.3.4 Tryb Wypełnianie — tryb Ponowne wypełnianie



W przypadku zwykłych urządzeń Aquarius linie cytrynianu i wapnia nie są pokazane.

Tryb Ponowne wypełnianie pozwala ponownie wypełnić jeden lub więcej przewodów/obwodów.



Krok 3: Recznie zatrzymać tryb Ponowne wypełnianie, wybierając i potwierdzając opcję Ponowne wypełnianie ukończone. LUB

> Poczekać, aż tryb Ponowne wypełnianie ukończone automatycznie zatrzymany po przepompowaniu podanych poniżej objętości.

-	Obwód krwi + pompa filtracyjna:	800 ml
-	Pompa postdylucji:	160 ml
-	Pompa predylucji/dializatu:	20 ml w przypadku SCUF, CWH, TPE i HP 500 ml w przypadku CWHD i CWHDF
-	Pompa cytrynianowa:	15 ml
-	Pompa wapnia:	15 ml

UWAGA

W przypadku wystąpienia konieczności ponownego całkowitego wypełnienia systemu przed rozpoczęciem procedury ponownego wypełniania należy podłączyć co najmniej 1 l roztworu fizjologicznego i nowy worek do zbierania płynu wypełniającego.



Aby zapobiec przepełnieniu lub przerwaniu worka do zbiórki płynu wypełniającego, należy wybrać worek o odpowiedniej pojemności, umożliwiającej bezpieczne ponowne wypełnienie systemu lub wymienić worek do zbierania płynu wypełniającego na nowy.

UWAGA W przypadku hemoperfuzji pompa filtracyjna jest zawsze wyłączana podczas ponownego wypełniania.



Rys. 107

09.03.2021 08:27:14				
Przepływ krwi 80	-250 350 Dostęp -16 mm Hg			
Ponowne wypełnianie Przed rozpoczęciem procedury "Ponowne wypełnianie" może być wymagany nowy 1-litrowy worek soli fizjologicznej. Możesz wybrać indywidualny obwód do wypełnienia. Rozpocznij lub zakończ proces ponownego wypełniania poprzez naciśnięcie przycisku selektora. Ponowne wypełnianie może być zatrzymane ręcznie, ale zatrzyma się automatycznie po osiągnięciu następujących objętóści: Obwód krwi + pompa filtracyjna 800 ml Pompa postdyłucji : 160 ml Pompa dializacyjna/predyłucji: 20 ml lub 500 ml 20 ml dla SCUF, CVVH, TPE, HPF 500 ml dla CVVHD, CVVHDF	80 380 Powrót 38 mm Hg 150 400 TMP 54 mm Hg 50 250 Spadek ciś. 23 mm Hg Historia Mmoc-Wyjście Mmoc-Wyjście Pomoc błędu Ustaw datę i godzinę Mmoc-Wyjście			

- **Krok 4:** Wybrać i potwierdzić opcję *Ponowne wypełnianie ukończone*, aby powrócić do trybu *Wypełnianie zakończone*.
 - ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.

Pojawi się okno z krótką instrukcją.

Rys. 108

5.4 Test zacisku i ciśnienia

Podczas przeprowadzania procedury *Test zacisku i ciśnienia* aktywne są przyciski *Pompa krwi* i *Wycisz alarm*. Podczas przeprowadzania procedury *Test zacisku i ciśnienia* nieaktywne są przyciski *Zacisk* i *Bilans*.



Rys. 109

Krok 1:

- 1. Jeżeli procedura wypełniania zakończyła się w satysfakcjonujący sposób, wybrać i potwierdzić opcję *Dalej*.
 - Sostanie wyświetlone *Okno potwierdzenia*.
- 2. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.
- Wybrać i potwierdzić opcję Tak, aby przejść do procedury Test zacisku i ciśnienia. LUB

Potwierdzić opcję *Nie*, aby wrócić do poprzedniego kroku.

Przed kontynuowaniem procedury należy upewnić się, że linię powrotną i dostępu podłączono do tego samego worka z roztworem fizjologicznym.

Używając Aqualine S lub Aqualine S RCA należy sprawdzić przed przystąpieniem do dalszych czynności:

- Czy linia substytutu/dializatu jest utrzymywana za pomocą uchwytu na przewody znajdującego się w prawym górnym rogu automatycznej jednostki odgazowującej (ADU).
- Czy linia filtracji/dializatu jest mocowana za pomocą uchwytu na przewody znajdującego się w lewym dolnym rogu panelu przedniego systemu Aquarius.
- Jeśli pacjent znajduje się po lewej stronie systemu Aquarius, należy najpierw włożyć przewody krwi do uchwytu na przewody, a następnie przewód filtrujący/wypływowy. Użyć uchwytu na przewód znajdującego się w lewej dolnej części panelu przedniego systemu Aquarius.

	09.03.2021 08:27:21	
Przepływ krwi ml/min 80	CVVH Aqualine dla dorosłych	-250 100 Dostęp -16 mm Hg
	Test ciśnienia i zacisku	-80 350 Powrót 38 mm Hg
		-150 400 TMP 54 mm Hg
	Proszę czekać	
	Pomoc	Powrót
20		20

Rys. 110



Rys. 111

Krok 2:

- 1. Upewnić się, że obwód pozaustrojowy nie zawiera powietrza.
 - W przypadku wykrycia powietrza lub nieprawidłowego podłączenia przewodu do systemu wykrywania powietrza pod koniec wypełniania zostanie wyświetlony komunikat na żółtym tle Włóż dren do detektora powietrza.
- 2. Przeprowadzić procedurę *Test zacisku i ciśnienia*, zanim system Aquarius przejdzie w tryb *Rozpocznij podłączenie*.
 - Brak powietrza w obwodzie jest sygnalizowany przez ciągłe świecenie zielonej kontrolki na przycisku Zacisk.
- ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję Pomoc, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.



Rys. 112



Rys. 113



▶ W przypadku niepomyślnego zakończenia procedury *Test zacisku i ciśnienia* zostanie wyświetlone czerwone okno z opisem przyczyny niepowodzenia (rys. *112*).

Krok 3:

Warunek: procedura *Test zacisku i ciśnienia* zakończyła się powodzeniem.

- Użyć Głównego selektora (), aby wybrać i potwierdzić jedną z następujących funkcji: Przejdź do programowania, Przejdź do recyrkulacji, Podłączenie pojedyncze lub Podłączenie podwójne. Te funkcje są widoczne w prawym dolnym rogu ekranu.
- 2. Jeżeli cytrynian jest stosowany jako antykoagulant, zaprogramować przepisane parametry zabiegu dla wybranego zabiegu RCA i płynów antykoagulacyjnych.
- 3. Wybrać okno *Waga pacjenta*, aby wprowadzić masę ciała pacjenta. Te dane zostają uwzględnione podczas obliczania wartości parametru Dawka nerkowa w przypadku trybu zabiegu CWH, CWHD lub CWHDF.



Jeżeli w tym momencie operator nie wprowadzi masy ciała pacjenta, obliczona wartość parametru Dawka nerkowa nie będzie wyświetlana na ekranie podczas zabiegu.

➡ W razie potrzeby wybrać funkcję Pomoc, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.



Rys. 114

Pojawi się okno z krótką instrukcją.



Rys. 115



Pod koniec wypełniania należy zawsze sprawdzić, czy prawidłowo wypełniono linie i przepłukano filtr. Należy również upewnić się, że objętość odpadów przekracza 500 ml.

5.5 Tryb Recyrkulacja — recyrkulacja roztworu fizjologicznego

Funkcji recyrkulacji można użyć po wypełnieniu systemu LUB podczas zabiegu w razie potrzeby tymczasowego odłączenia pacjenta (np. skanowanie TK).

W trybie *Recyrkulacja* aktywne są przyciski *Pompa krwi, Wycisz alarm* i *Zacisk*. W trybie *Recyrkulacja* można zmienić tylko prędkość przepływu krwi.

09.03.2021 08:27:52			
Przepływ krwi 80 CV m//min 80	VH a dorosłych	-250 350 Dostęp -16 mm Hg	
Waga pacjenta (kg) 55.5 Rozpocznij	podłączenie	-80 350 Powrót 38 mm Hg	
- Zaprogramuj parametry zabiegu, zanim rozpoczniesz podłączanie pacjenta.		-150 400 TMP 54 mm Hg -50 250 Spadek ciś. 23 mm Hg	
		Podłączenie pojedyńcze Podłączenie podwójne	
		Przejdź do recyrkulacji	
22	Pomoc	Przejdź do programowania	

Rys. 116

Krok 1:

 Aby rozpocząć recyrkulację po wypełnianiu, wybrać i potwierdzić funkcję Przejdź do recyrkulacji. LUB



Rys. 117



Rys. 118



Rys. 119

Aby użyć funkcji recyrkulacji w trakcie zabiegu, wybrać i potwierdzić opcję *Recyrkulacja* z poziomu ekranu *Opcje*.

Nie można wybrać opcji recyrkulacji w przypadku użycia Aqualine S lub Aqualine S RCA.

- > Zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- 2. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.
- Wybrać i potwierdzić opcję Tak, aby przejść do trybu Recyrkulacja. LUB

Potwierdzić opcję *Nie*, aby wrócić do poprzedniego kroku.

- **4.** Nacisnąć przycisk *Pompa krwi* 🕲 w celu rozpoczęcia recyrkulacji.
 - Gdy w systemie trwa recyrkulacja roztworu fizjologicznego, można wprowadzić parametry pacjenta. Pompa krwi działa z zaprogramowaną prędkością do momentu wyłączenia przez operatora, wykrycia stanu alarmu obwodu krwi lub wybrania opcji *Podłącz pacjenta*.
 - Czas recyrkulacji jest wyświetlany na ekranie głównym.
 - Podczas recyrkulacji aktywny jest tylko obwód pompy krwi, czyli nie działa system bilansowania.
- Użyć Głównego selektora (), aby wybrać i potwierdzić jedną z następujących funkcji: Przejdź do podłączenia, Więcej lub Koniec zabiegu Zdejmij dreny z aparatu, jeśli to konieczne. Te funkcje są widoczne w prawym dolnym rogu ekranu.


Rys. 120

09.03.2021 08:28:11	
Przepływ krwi 80 CVVH m/min 80 Aqualine dla dorosłych	-250 350 Dostęp -16 mm Hg
Okno potwierdzenia	-80 350 Powrót 38 mm Hg
	-150 400 TMP 54 mm Hg
PRZYGOTUJ AQUARIUS DO NOWEGO ZABIEGU	-50 250
Tryb recyrkulacji zakończy się, umożliwiając usunięcie zestawu Aqualine z systemu Aquarius. Wyłącz maszynę, aby rozpocząć nowy zabieg.	Spadek ciś. 23 mm Hg
Podczas kolejnego kroku pompa krwi zostanie zatrzymana. Nie będzie możliwy powrót do poprzedniego kroku	
Czy chcesz kontynuować?	Nie
Tak - Usuń zestaw i wyłącz system Aquarius przed nowym zabiegiem. Nie - Powróć do trybu recyrkulacji	Tak
27	54

Rys. 121

Krok 2:

Aby kontynuować w trybie Podłączenie:

1. Wybrać i zatwierdzić opcję *Przejdź do podłączenia* (rys. *119*).

Sostanie wyświetlone *Okno potwierdzenia*.

 Wybrać i potwierdzić opcję *Tak*, aby przejść do trybu *Podłączenie*. LUB Potwierdzić opcję *Nie*, aby wrócić do poprzedniego

kroku.

3. Wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.

Aby zakończyć zabieg:

1. Wybrać i potwierdzić opcję Koniec zabiegu Zdejmij dreny z aparatu (rys. 119).

Sostanie wyświetlone *Okno potwierdzenia*.

- 2. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.
- Wybrać i potwierdzić opcję Tak, aby przejść do trybu Koniec zabiegu. LUB

Potwierdzić opcję *Nie*, aby wrócić do poprzedniego kroku.

4. Wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.

5.6 Programowanie — wprowadzanie parametrów pacjenta

Do funkcji programowania można przejść po zakończeniu trybu *Wypełnianie*, gdy zakończona zostanie procedura *Test zacisku i ciśnienia* w trybie *Rozpocznij podłączenie* oraz w trybie *Zabieg*. Należy sprawdzić, czy przepisany zabieg oraz wszystkie roztwory płynu zastępczego / dializatu i antykoagulantu są odpowiednie dla danego pacjenta. Programowanie pozwala operatorowi na zmianę parametrów.



W przypadku zwykłych urządzeń Aquarius oraz trybów zabiegu bez RCA nie są pokazane wartości prędkości przepływu krwi, cytrynianu i wapnia.

Ustawianie wartości:



Rys. 122



Rys. 123

Krok 1:

- 1. Wybrać i potwierdzić opcję *Przejdź do programowania*, aby rozpocząć programowanie.
 - Aktywny parametr dostępny do wprowadzenia jest podświetlony.
- Przewinąć do parametru, który ma zostać zaprogramowany.
- 3. Nacisnąć *Główny selektor* 🕐 w celu potwierdzenia.
 - Krótka definicja parametru pojawia się w żółtym polu po prawej stronie ekranu.
- **4.** Nacisnąć *Główny selektor* () w celu otwarcia okna wprowadzania.
 - Po prawej stronie jest wyświetlana bieżąca wartość.
 - W obrębie wybranego parametru pojawi się niewielkie okno wprowadzania danych z opisem *Nowy*.
- 5. Przekręcić *Główny selektor* () w lewo lub w prawo, aby dostosować nowo wprowadzoną wartość.

r		
Przepływ krwi 200	09.03.2021 08:28:30 CVVH Aqualine dla dorosłych	-250 350 Dostęp -16 mm Hg
Przepływ cytryn. 255 ml/godz.	Programowanie	-80 350
Przepływ wapnia 25.2		-150 400
Czas godz.min 0:00		TMP 54 mm Hg
Szybkość utraty płynów ml/godz. 100	Przewiń i wybier parametr. Wybie	z aby zaprogramować każdy erz Wyjście, gdy wszystkie
Całkowita utrata płynów ml 0	wymagane para	umetry są ustawione.
Postdylucja 0 ml/godz.		
		Resetowanie wart. całk.
Liczba worków 1	Temperatura 37.0	Sprawdź zgodn. i wyjdź

Rys. 124

Programowanie parametrów pacjenta:

- **6.** Nacisnąć *Główny selektor* () w celu potwierdzenia wprowadzonej wartości.
 - Nowa wartość zostaje wyświetlona.
 - Następny parametr zostaje podświetlony.
- 7. Zmienić wybrane parametry, jak to opisano punktach 2–6 kroku 1.
- **Krok 2:** Wybrać opcję Sprawdź zgodn. i wyjdź, aby powrócić do ekranu Rozpocznij podłączenie lub Zabieg.
 - Wszystkie parametry zostaną potwierdzone i zapisane w celu wykorzystania w dalszej części zabiegu.

Krok 1: W trybie *Rozpocznij podłączenie* należy zaprogramować początkowe parametry pacjenta w **takiej samej kolejności**, w jakiej są wyświetlane na ekranie. Ustawienia prędkości przepływu pompy krwi i prędkości przepływu cytrynianu stają się aktywne po użyciu opcji *Sprawdź zgodn. i wyjdź* na ekranie *Programowanie*. Należy zachować kolejność ustawień parametrów.

- 1. Zaprogramować prędkość obrotów pompy krwi. Ustawić docelową prędkość przepływu krwi dla zabiegu (tylko system Aquarius⁺).
- 2. Zaprogramować prędkość przepływu cytrynianu. Ustawić docelową prędkość przepływu cytrynianu (tylko system Aquarius⁺).



Połączenie cytrynianu — automatyczne powiązanie prędkości przepływu cytrynianu z prędkością przepływu krwi.

Połączenie cytrynianu WŁ: prędkość przepływu cytrynianu jest powiązana z wyżej ustawioną prędkością obrotów pompy krwi. Jeśli prędkość przepływu pompy krwi zostanie zmieniona podczas zabiegu, prędkość przepływu cytrynianu jest automatycznie dostosowywana do prędkości przepływu krwi w tym samym stosunku. Dostosowanie prędkości przepływu cytrynianu może zostać wykorzystane do zapisania nowego współczynnika krew/cytrynian.

Przykład 1: Dostosowanie przepływu cytrynianu

Ustawienia	Prędkość przepływu pompy krwi wynosi 200 ml/min.		
początkowe:	Prędkość przepływu cytrynianu wynosi 300 ml/godz.		
	Obliczony współczynnik krew/cytrynian zostaje zapisany jako 1:40.		
Zmiana	Prędkość przepływu pompy krwi zostaje zmniejszona do 150 ml/min podczas zabiegu.		
ustawień:	Prędkość przepływu cytrynianu jest automatycznie zmniejszana do 225 ml/godz., aby zachować współczynnik 1:40.		
Przykład 2: Nowy	współczynnik cytrynianu		
Ustawienia	Prędkość przepływu pompy krwi wynosi 200 ml/min.		
początkowe:	Prędkość przepływu cytrynianu wynosi 300 ml/godz.		
Zmiana	Prędkość przepływu cytrynianu zostaje ustawiona na 320 ml/godz.		
ustawień:	Zostaje zapisany nowy współczynnik krew/cytrynian.		
	Współczynnik krew/cytrynian zostaje zapisany jako 1:37,5.		

Połączenie cytrynianu jest WYŁ: prędkość przepływu cytrynianu musi być dostosowywana ręcznie przy każdej zmianie prędkości przepływu pompy krwi.

- **3.** Zaprogramować prędkość przepływu wapnia. Ustawić docelową prędkość przepływu wapnia (tylko system Aquarius⁺).
- Zaprogramować czas. Ustawić docelowy czas zabiegu. Docelowy czas nie musi być ustawiany, gdy przepisana jest zarówno prędkość utraty płynu, jak i całkowita utrata płynu. Ustawienie docelowego czasu może być używane jako licznik czasu zabiegu. Zabieg zostanie czasowo przerwany, jeśli docelowy czas zostanie osiągnięty przed docelową utratą płynu.
- **5.** Zaprogramować prędkość utraty płynu. Ustawić prędkość utraty płynu przepisanej prędkości utraty płynu netto, który musi zostać usunięty z ciała pacjenta.
- 6. Zaprogramować całkowitą utratę płynu. Ustawić przepisaną całkowitą objętość płynu, która ma zostać usunięta z ciała pacjenta.

Zabieg zostanie czasowo przerwany, jeśli osiągnięta zostanie całkowita utrata płynu.

7. Zaprogramować prędkość przepływu płynu substytucyjnego / dializatu. Ustawić docelową prędkość przepływu płynu substytucyjnego / dializatu dla danego zabiegu.



Połączenie wapnia — automatyczne połączenie prędkości przepływu wapnia z prędkością przepływu dializatu w trybie CWHD oraz z prędkością przepływu filtracji w trybie CWH.

Połączenie wapnia w trybie CWHD — automatyczne powiązanie prędkości przepływu wapnia z prędkością przepływu dializatu.

Połączenie wapnia jest włączone w trybie CWH: zmiana zaprogramowanej prędkości utraty płynu, prędkości płynu substytucyjnego i prędkości przepływu cytrynianu spowoduje automatyczne dostosowanie prędkości przepływu wapnia.

Jeśli połączenie wapnia jest włączone, połączenie jest aktywne po 10 minutach zabiegu.

Połączenie wapniowe jest WYŁ: prędkość przepływu wapnia należy ręcznie dostosować do prędkości przepływu dializatu.

- 8. Zaprogramować liczbę worków. Ustawić liczbę worków, które zostały zawieszone na wadze substytucyjnej i odpowiednio na wadze filtracyjnej. Na obu wagach powinna być zawieszona ta sama liczba worków, ale na wadze filtracyjnej nigdy nie powinno być mniej worków niż na wadze substytucyjnej. Liczba worków uruchamia komunikat o konieczności zmiany worka.
- **9.** Zaprogramować prędkość przepływu heparyny. Ustawić docelową prędkość przepływu heparyny dla danego zabiegu.

Funkcja jest dostępna tylko po wybraniu opcji Cytrynian i heparyna antykoagulanty.

10. Zaprogramować bolus z heparyną. Parametr ten aktywuje pojedynczy bolus z heparyną o wybranej objętości.

Funkcja jest dostępna tylko po wybraniu opcji Cytrynian i heparyna antykoagulanty.

11. Zaprogramować temperaturę. Ustawić docelową temperaturę płynu substytucyjnego/dializatu.

Krok 2: Dostosować tylko prędkość przepływu pompy krwi w trybie Podłączenie.

UWAGA Pompa cytrynianowa jest automatycznie dostosowywana zgodnie ze współczynnikiem zapisanym podczas programowania, wykonanego już w trybie *Rozpocznij podłączenie*.

Krok 3: Zmienić parametry pacjenta w trybie *Regulowany start* lub *Zabieg*, jeśli to konieczne:

- 1. Wybrać ekran Programowanie.
- 2. Zmienić parametr i wybrać opcję Sprawdź zgodn. i wyjdź, aby potwierdzić zmianę.

Aby zresetować osiągnięte parametry:

Przepływ krwi mł/min 200	e9.93.2021 09:28:35 CVVH Aqualine dla doroslych Okno potwierdzenia	-250 Dostęp -16 -80 Powrót 38 -150 TMP 54	350 mm Hg 350 mm Hg 400 mm Hg
POTWIERDŹ KASOWANIE Czy jesteś pewien, że chcesz sk Jeśli wybierzesz "Tak", wartości i substytutu i zużytego płynu dializ ustawione na 0.	asować wartości całkowite? ałkowitej utraty płynów, acyjnego zostaną	-50 Spadek ciś. 23	250 mm Hg
Dane pacjenta zostaną skasowa oknie, ale zostaną zapamiętane ' Wybierz "Tak", aby skasować bie Wybierz "Nie", aby powrócić do z	ne w głównym w "historii". żące wartości całkowite. abiegu.	Nie Tak	

Rys. 125

Krok 1:

- Użyć Głównego selektora (), aby wybrać i potwierdzić funkcję Resetowanie wart. całk.
 Zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- **2.** Potwierdzić okno.
 - Następujące parametry na ekranach Zabieg i Więcej mają ustawioną wartość zero:
 - całkowita utrata płynu,
 - całkowita ilość płynu substytucyjnego,
 - zegary terapii,
 - pre- i postdylucja,
 - objętość krwi pompowana od ostatniego resetu lub rozpoczęcia zabiegu,
 - całkowita ilość cytrynianu i wapnia (tylko system Aquarius⁺).
- 3. Ustawić i zapisać nowe wartości.
- **Krok 2:** Wybrać opcję *Sprawdź zgodn. i wyjdź*, aby potwierdzić i aktywować nowe prędkości przepływu w celu powrotu do ekranu *Rozpocznij podłączenie,* trybu *Recyrkulacja* lub ekranu *Zabieg*.

UWAGA Parametry wyświetlane na ekranie *Programowanie* zależą od wybranego płynu substytucyjnego/dializatu. Sprawdzić, czy zaprogramowane parametry, wybrany zabieg oraz stosowane aktualnie worki z antykoagulantem i worki na płyny odpowiadają zaleceniom dotyczącym danego pacjenta.

W razie stosowania antykoagulacji cytrynianem wybranie przycisku *Przepływ krwi* na ekranie głównym spowoduje automatyczne otwarcie ekranu *Programowanie*. Zmiana prędkości przepływu krwi wymaga sprawdzenia, czy wszystkie inne parametry przepływu są nadal prawidłowe (dotyczy to zwłaszcza prędkości przepływu cytrynianu).

5.6.1 Przestroga dotycząca prędkości przepływu antykoagulantu zaprogramowanej na 0 ml/godz.



Rys. 126

- Jeśli jedna z prędkości przepływu antykoagulantów (cytrynianu, wapnia lub heparyny) została ustawiona na 0 ml/godz.:
- 1. Wybrać i potwierdzić opcję Wyjście.
 - Zostanie otwarte Okno potwierdzenia, aby zatwierdzić ten wybór.
- Wybrać i potwierdzić opcję *Tak* w celu zatwierdzenia.

Potwierdzić opcję *Nie*, aby wrócić do ekranu *Programowanie*.

- W razie ustawienia wartości 0 ml/godz. prędkości przepływu cytrynianu i wapnia następuje wyłączenie procesu antykoagulacji cytrynianem. Wyświetlony zostaje odpowiedni komunikat na ekranie. *Heparyna* lub *Brak antykoagulantu* to komunikaty, które mogą zostać wyświetlone na ekranie głównym.
- W razie ustawienia wartości 0 ml/godz. prędkości przepływu heparyny następuje wyłączenie procesu antykoagulacji heparyną. *Cytrynian* lub *Brak antykoagulantu* to komunikaty, które mogą zostać wyświetlone na ekranie głównym.
- Jeśli oba procesy antykoagulacji są wyłączone, na ekranie głównym zostaje wyświetlony komunikat *Brak antykoagulantu.*
- Jeśli oba procesy antykoagulacji cytrynianem i heparyną są uruchomione, na ekranie głównym zostaje wyświetlony komunikat *Cytrynian* + *heparyna*.

5.7 Rozpocznij podłączenie — podłączanie pacjenta



System Aquarius można stosować u pacjentów ważących co najmniej 20 kg. Ponadto, pozaustrojowa objętość krwi, w tym zestaw przewodów, filtr i maksymalne odchylenie objętości płynu (w ml), nie powinna przekraczać 10% objętości krwi pacjenta.

Z tego powodu w niektórych przypadkach minimalny limit wagi pacjenta może wynosić powyżej 20 kg. Minimalną masę ciała pacjenta należy obliczyć dla każdego zestawu przewodów i wybranego filtra w sposób podany poniżej.

Objętość pozaustrojowa (ml) = objętość wypełniania przewodów (ml) + objętość wypełniania filtra (ml) + maksymalne odchylenie objętości płynu (ml)

Minimalna objętość krwi pacjenta (ml) = $10^{(*)} \times objętość krwi pozaustrojowej (ml)$

(*) oznacza: objętość krwi pozaustrojowej (ml) = 10% × minimalna objętość krwi pacjenta (ml)

Minimalna objętość krwi pacjenta (ml) minimalna waga pacjenta (kg) =

objętość krwi na kilogram (ml/kg)



Aby uniknąć wstrząsu krwotocznego, lekarze mogą zasygnalizować wypełnienie przewodu krwi zestawu przewodów Aqualine S i filtra krwią z donacji.

Przykład 1:

Objętość napełniania przewodów Aqualine RCA = 96 ml (wartość przy założeniu, że komora kroplowa jest pełna)

Objętość przepłukiwanego filtra = 54 ml (w tym przykładzie użyto filtra Aquamax HF07)

Maksymalne odchylenie płynowe bez alarmu = 50 ml

Objętość krwi na kilogram wybrana dla tego przykładu = 80 ml/kg

Objętość krwi pozaustrojowej = (96 ml + 54 ml + 50 ml) = 200 ml

Minimalna objętość krwi pacjenta = 10 × 200 ml = 2000 ml

Minimalna masa ciała pacjenta = (2000 ml) / (80 ml/kg) = 25 kg

W tym przykładzie minimalna masa ciała pacjenta, u którego można zastosować system Aquarius, wynosi 25 kg.

Przykład 2:

Objętość napełniania przewodów Aqualine S RCA = 65 ml (wartość przy założeniu, że komora kroplowa jest pełna)

Objętość przepłukiwanego filtra = 54 ml (w tym przykładzie użyto filtra Aquamax HF07)

Maksymalne odchylenie płynowe bez alarmu = 20 ml

Objętość krwi na kilogram wybrana dla tego przykładu = 80 ml/kg

Objętość krwi pozaustrojowej = (65 ml + 54 ml + 20 ml) = 139 ml

Minimalna objętość krwi pacjenta = 10 × 139 ml = 1390 ml

Minimalna masa ciała pacjenta = (1390 ml) / (80 ml/kg) ~ 20 kg

W tym przykładzie minimalna masa ciała pacjenta, u którego można zastosować system Aquarius, wynosi 20 kg.

Zastosowanie zestawu przewodów Aqualine S lub Aqualine S RCA pozwoliłoby na użycie systemu u pacjenta z minimalną objętością krwi wynoszącą 1650 ml lub ważącego około 20 kg.



Należy upewnić się, że prawidłowo zamocowano linię dostępową krwi pacjenta i podłączenia. Nie należy zakrywać podłączeń dostępowych: powinny być one widoczne w celu umożliwienia natychmiastowego stwierdzenia ewentualnego przecieku. Aby zapobiec poważnym obrażeniom ciała lub zgonowi, należy dokładnie monitorować stan pacjenta pod kątem oznak utraty krwi w obwodzie pozaustrojowym.



Powietrze przedostające się do obwodu krwi pozaustrojowej może spowodować śmiertelny zator powietrzny.



Jeśli nie można usunąć alarmu wykrycia powietrza, należy przerwać zabieg i nie wolno przetaczać krwi z obwodu pozaustrojowego do pacjenta.



Należy upewnić się, że prawidłowo zamocowano linię dostępową krwi pacjenta i podłączenia. Zgodnie z definicją stowarzyszenia AAMI monitor ciśnienia powrotnego odpowiada za wykrywanie odłączenia linii krwi. Monitor ciśnienia powrotnego uruchamia alarm, gdy spadek ciśnienia jest większy niż wartość graniczna. Jeśli jednak igła lub kaniula odłączy się od podłączenia powrotnego i pozostanie podłączona do przewodów krwi przy typowych ciśnieniach wejścia krwi i standardowych prędkościach przepływu krwi, spadek ciśnienia z powodu odłączenia będzie za niski, aby wyzwolić alarm. Jest to spowodowane oporem w obrębie igły powrotnej lub kaniuli utrzymującym ciśnienie ponad zalecane limity ustawień (przedział od –75 do +25 mmHg).

Technologii monitorowania ciśnienia nie można stosować jako wyłącznej metody wykrywania nieszczelności systemu. Pracownik służby zdrowia zajmujący się pacjentem musi zachować czujność podczas mocowania igły lub kaniuli w miejscu dostępu do krwiobiegu. Aby zapobiec poważnym obrażeniom ciała lub zgonowi, należy dokładnie monitorować stan pacjenta pod kątem oznak utraty krwi w obwodzie pozaustrojowym.



Podłączanie pacjenta do systemu Aquarius i odłączanie go od systemu wymaga stosowania technik aseptycznych i ciągłego monitorowania wszystkich połączeń, aby zapobiec przedostaniu się powietrza do systemu (infuzji powietrza) i wypłynięciu krwi z systemu (utracie krwi). Wszystkie połączenia systemu należy sprawdzać wzrokowo w regularnych odstępach czasu w celu zapewnienia ich bezpieczeństwa. Wszystkie ścieżki przepływu krwi i płynów są jałowe i niepirogenne.



Linie krwi należy sprawdzać pod kątem zagięć przed ich podłączeniem do pacjenta, a później w regularnych odstępach czasu. Zagięte przewody krwi mogą spowodować hemolizę (obrażenia ciała pacjenta). Zagięte przewody mogą nie być wykrywane przez układ zabezpieczający.



Należy upewnić się, że igła pacjenta nie styka się bezpośrednio z naczyniem. Jeśli igła pacjenta styka się bezpośrednio z naczyniem, może dojść do błędu pomiaru ciśnienia dostępowego.

Gdy trwa proces antykoagulacji cytrynianem, pompa cytrynianowa zacznie działać z pompą krwi w trybie *Podłączenie*.

W przypadku skonfigurowania trybu *Regulowany start* wszystkie pompy zwiększają swoje prędkości przepływu jednocześnie, aż do osiągnięcia zaprogramowanej prędkości docelowej.



Naciśnięcie przycisku *Bilans* po zakończeniu trybu *Podłączenie* nie powoduje zatrzymania pompy krwi, jeżeli nie wykryto powiązanego alarmu.

W trybie *Rozpocznij podłączenie* można wybrać opcje *Przejdź do recyrkulacji* i *Przejdź do programowania*.



W trybie *Podłączenie pojedyncze* jest wyświetlane polecenie podłączenia segmentu dostępowego zestawu przewodów do odnogi dostępowej (czerwona) cewnika pacjenta. Po wybraniu opcji *Pompa krwi* segment dostępowy i powrotny zestawu przewodów wypełniają się krwią aż do detektora powietrza. Po wykryciu krwi przez detektor powietrza pompa zatrzyma się automatycznie.



W trybie *Podwójne podłączenie* jest wyświetlane polecenie jednoczesnego podłączenia segmentu dostępowego i powrotnego zestawu przewodów do odnogi dostępowej (czerwona) i powrotnej (niebieska) cewnika pacjenta. Po wybraniu opcji *Pompa krwi* segment dostępowy i powrotny zestawu przewodów wypełniają się krwią aż do detektora powietrza. Po wykryciu krwi przez detektor powietrza pompa zatrzyma się automatycznie. Zabieg można rozpocząć po potwierdzeniu bezpiecznego podłączenia zestawu przewodów Aqualine do cewnika pacjenta.

Po uruchomieniu trybu *Podłączenie* można uzyskać dostęp tylko do prędkości przepływu krwi. Parametry pacjenta ustawione w trybie *Programowanie* są zachowywane zarówno w odniesieniu do zabiegu, jak i prędkości przepływu krwi. Prędkość przepływu krwi zaprogramowana w trybie *Podłączenie* jest stosowana tylko tymczasowo.

5.7.1 Podłączenie pojedyncze



Krok 1:

1. Wybrać i potwierdzić opcję Podłączenie pojedyncze.

- Sostanie wyświetlone *Okno potwierdzenia*.
- 2. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.
- 3. Wybrać i potwierdzić opcję Tak.

Drankey keyi



Rys. 128



Rys. 129

- ▶ Pojawi się ekran Podłączenie.
- **4.** Postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie, aby kontynuować podłączanie pacjenta:
 - wprowadzić wagę pacjenta,
 - podłączyć linię dostępu do pacjenta (w razie potrzeby użyć funkcji *Pomoc* w celu uzyskania dalszych informacji),
 - rozpocząć wypełnianie systemu krwią.
- 5. Wybrać i potwierdzić funkcję Uruchom pompę krwi

albo nacisnąć przycisk Pompa krwi 🔍 🔊

 Obwód pozaustrojowy jest w tej chwili wypełniany krwią.

Po wykryciu krwi przez detektor powietrza następuje zatrzymanie pompy krwi i wygenerowanie sygnału dźwiękowego.

UWAGA

Podczas kalibracji urządzenia można wybrać:

- domyślną prędkość przepływu krwi w zakresie od 50 do 80 ml/min w przypadku zwykłego zabiegu,
- domyślną prędkość przepływu krwi w zakresie od 10 do 50 ml/min w przypadku zabiegu małych objętości.

Jest ona używana do wypełnienia obwodu krwią. Prędkość przepływu krwi można zwiększać stopniowo po wybraniu opcji *Rozpocznij zabieg*.



- W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.

Rys. 130



- **6.** Wybrać i potwierdzić opcję *Dalej*, aby rozpocząć zabieg.
- ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.

Rys. 131

Pojawi się okno z krótką instrukcją.









UWAGA W trybie *Podłączanie pacjenta* detektory powietrza i przecieku krwi są aktywne.

5.7.2 Podłączenie podwójne



W przypadku zabiegów małej objętości można wyłączyć tryb *Podłączenie podwójne* w trybie *serwisowym*.



Krok 1:

1. Wybrać i potwierdzić opcję *Podłączenie podwójne*.

Rys. 135



- ► Zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- 2. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.
- **3.** Wybrać i potwierdzić opcję *Tak*.

Rys. 136



Rys. 137

- Pojawi się ekran Podłączenie.
- **4.** Postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie, aby kontynuować podłączanie pacjenta:
 - wprowadzić wagę pacjenta,
 - podłączyć linię dostępu i powrotu do pacjenta (w razie potrzeby użyć funkcji *Pomoc* w celu uzyskania dalszych informacji),
 - rozpocząć wypełnianie systemu krwią.
- 5. Wybrać i potwierdzić opcję Uruchom pompę krwi

lub nacisnąć przycisk Pompa krwi 🔍 🔩

- Obwód pozaustrojowy jest w tej chwili wypełniany krwią.
- Po wykryciu krwi przez detektor powietrza następuje zatrzymanie pompy krwi i wygenerowanie sygnału dźwiękowego.

UWAGA

Podczas kalibracji urządzenia można wybrać:

- domyślną prędkość przepływu krwi w zakresie od 50 do 80 ml/min w przypadku zwykłego zabiegu,
- domyślną prędkość przepływu krwi w zakresie od 10 do 50 ml/min w przypadku zabiegu małych objętości.

Jest ona używana do wypełnienia obwodu krwią. Prędkość przepływu krwi można zwiększać stopniowo po wybraniu opcji *Rozpocznij zabieg*.

09.03.2021 08:29:30	
Przepływ krwi 80	-250 350 Dostęp -16 mm Hg
TRYB PODWÓJNEGO PODŁĄCZENIA	-80 350 Powrót 38 mm Hg
 Zaprogramuj "prędkość przepływu krwi" na nie więcej niż 50 ml/min (dobrana dla małych objętości). Podłącz linię dostępu i linię powrotu do cewnika. Usuń wszystkie zaciski. Naciśnij przycisk "Pompa krwi", aby napełnić układ krwią. Gdy krew pojawi się w komorze powrotnej, stopniowo zwiększ przepływ krwi aż do pożądanego poziomu. 	150 400 TMP 54 mm Hg 50 250 Spadek cis. 23 mm Hg Historia Pomoc-Wyjście Pomoc blędu
6 Nacisnij przycisk "Bilans", aby rozpocząć zabieg.	Ustaw datę i godzinę

30



Krok 2: Wybrać i potwierdzić opcję *Dalej*, aby rozpocząć zabieg.

➡ W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 ➡ Pojawi się okno z krótką instrukcją.

- ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.

Rys. 139

Przepływ krwi ml/min 80	09.03.2021 08:29:09 CVVH Aqualine dla dorosłych	250 350 ■ Dostęp -16 mm Hg 80 350
Waga pacjenta (kg) 55.5	Rozpocznij zabieg	Powrót 38 mm Hg
- Podłącz linię powrotną		TMP 54 mm Hg
do pacjenta		Spadek ciś. 23 mm Hg
- Rozpocznij zabieg		
		Rozpocznij zabieg
27	Pomoc	2
Due 140		

- **Krok 3:** Wybrać i potwierdzić opcję *Rozpocznij zabieg*, aby kontynuować.
- ➡ W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.

Rys. 140



5.8 Tryb Zabieg — opis funkcji podczas zabiegu



Przed rozpoczęciem zabiegu należy wprowadzić parametry pacjenta! Należy zaprogramować zalecaną wartość prędkości przepływu krwi przed rozpoczęciem zabiegu.

5.8.1 Tryb Regulowany start — opis (tylko system Aquarius⁺)



Ten tryb jest uaktywniany tylko w trybie *Zabieg* po wybraniu zabiegu z dorosłym pacjentem, a wybrany zabieg jest inny niż *SCUF* lub *Hemoperfuzja* i jako opcję antykoagulantu wybrano *Cytrynian antykoagulant* lub *Cytrynian i heparyna antykoagulanty*. Tryb *Regulowany start* należy włączyć w trybie *Serwis*. Jeśli tryb *Regulowany start* jest wyłączony w trybie *Serwis*, automatycznie jest uruchamiany tryb *Zabieg*.



Po podłączeniu linii powrotnej i wykryciu krwi pompa krwi zatrzymuje się. Aby przejść do trybu *Regulowany start*, należy wybrać opcję *Rozpocznij zabieg*. Pompa krwi zostanie włączona, przycisk *Bilans* zacznie migać, a po jego naciśnięciu system bilansowania zostanie uruchomiony.

Funkcja *Pomoc* umożliwia wyświetlenie dalszych informacji na ekranie.

Rys. 141

Podczas pracy w trybie **Regulowany start** pompy bilansowania (postdylucyjna i filtracyjna), cytrynianowa i wapniowa pracują z prędkością przepływu automatycznie dostosowywaną do prędkości przepływu krwi oraz własnych zaprogramowanych wartości. Wartością początkową jest wartość domyślna wyznaczona podczas kalibracji, która będzie zwiększać się o 10 ml/min co 30 s aż do zaprogramowanej prędkości przepływu krwi. Po osiągnięciu zaprogramowanej prędkości przepływu krwi następuje automatyczne przejście z trybu *Regulowany start* do trybu *Zabieg*.

Przykład: Jeżeli zaprogramowana prędkość przepływu krwi wynosi 200 ml/min, rzeczywista prędkość przepływu krwi wynosi 80 ml/min, a zaprogramowana prędkość przepływu pompy cytrynianowej 150 ml/godz., po rozpoczęciu pracy w trybie *Regulowany start* rzeczywista prędkość przepływu pompy cytrynianowej będzie wynosić 150 (ml/godz.) × 80 ml/min / 200 (ml/min) = 60 ml/godz.

- **UWAGA** Zaleca się zaczekanie przed przejściem do trybu *Zabieg*, aż zostanie zakończony tryb *Regulowany start*.
- **UWAGA** Przycisk *Wyjście* pozwala użytkownikowi na bezpośrednie przejście do trybu *Zabieg*.

5.8.2 Tryb Zabieg

Pompa krwi zatrzymuje się po tym, jak przycisk *Zabieg* zacznie migać i zostaje podane 50 ml (Aqualine RCA) lub 25 ml (Aqualine S RCA) cytrynianu (tylko system Aquarius⁺).

Nie należy wymieniać worka z cytrynianem, zanim przycisk *Pompa krwi* nie zacznie migać (tylko system Aquarius⁺). Wszystkie pozostałe worki mogą być zmieniane, gdy miga przycisk *Bilans*.

Gdy zabieg został przerwany i pompa krwi nie działa, zabieg należy wznowić, naciskając przycisk *Pompa krwi*.

Gdy zabieg został przerwany i miga tylko przycisk *Bilans*, zabieg należy wznowić, naciskając go.

Jeśli pompa krwi jest wyłączona i jest włączony alarm, należy nacisnąć dwukrotnie przycisk *Pompa krwi*, aby uruchomić ponownie pompę.

Na ekranie *Zabieg* są wyświetlane główne parametry pacjenta. Zegar pokazuje pozostały czas zabiegu, a pole zmiany worków informuje o czasie pozostałym do wymaganej zmiany worków. Wszystkie funkcje i kontrole bezpieczeństwa są aktywne.

Podczas zabiegu operator ma do swojej dyspozycji trzy główne opcje:

- Przejdź do programowania umożliwia zmianę zaprogramowanych parametrów.
- Więcej zapewnia uzyskanie dodatkowych informacji oprócz danych wyświetlanych na głównym ekranie zabiegu.
- Opcje umożliwia wyświetlenie kolejnego ekranu zawierającego 5 dalszych podekranów informacyjnych i funkcyjnych: Historia, Recyrkulacja, Zakończenie zabiegu, Zmiana strzykawki i Zmiana zabiegu. W przypadku wykonywania zabiegu CWH z postdylucją zamiast zmiany zabiegu można zmienić antykoagulant. Dalsze rozdziały zawierają szczegółowe informacje.

Zawieszenie zabiegu

Zawieszenie zabiegu może być konieczne, np. w celu wymiany worka na wadze. Po wykryciu przez system Aquarius pełnego lub pustego worka pojawia się ostrzeżenie dotyczące wymiany worka. Powoduje to automatyczne zatrzymanie pompy predylucji, pompy postdylucji, pompy filtracyjnej i pompy wapnia. Pompa krwi i pompa cytrynianowa działają nadal aż do podania 50 ml roztworu cytrynianu (20 ml do zestawu przewodów Aqualine S). Worki zabiegowe można zmieniać, gdy pompa krwi i pompa cytrynianowa nadal pracują.

Krok 1: Nacisnąć przycisk *Bilans* 🕑 w celu zawieszenia zabiegu.

Krok 2: Wymienić odpowiednie worki.

Krok 3: Nacisnąć przycisk Bilans 💇 w celu wznowienia zabiegu.

Gdy system Aquarius wykryje na wadze pusty worek z cytrynianem, uruchamiany jest alarm wymiany worka. Powoduje to automatyczne zatrzymanie wszystkich pomp: pompy krwi, pompy postdylucji, pompy filtracyjnej, pompy cytrynianowej i pompy wapnia. Krok 1: Wymienić worek (worki) z cytrynianem.

Krok 2: Nacisnąć przycisk Pompa krwi 🕲 👷 w celu wznowienia zabiegu.

Alarm wykrycia obecności powietrza

Po wykryciu powietrza w linii powrotnej w trybie *Zabieg* następuje automatyczne wyłączenie pompy krwi, zamknięcie zacisku linii powrotnej i aktywacja alarmu wykrycia powietrza.

5.8.3 Historia

W tym menu systemu Aquarius przechowywane są dzienniki danych i dzienniki zdarzeń z ostatnich trzech zabiegów. Te informacje są też zachowywane po wyłączeniu urządzenia.

Dziennik danych

W tym menu dostępna jest historia ostatnich trzech zabiegów.

Dane są przedstawione w postaci listy lub wykresów. Wartości ciśnienia, zaprogramowane parametry, dane pacjenta oraz wydarzenia (alarmy) zapisywane są w odstępach wynoszących 1 minutę. Lista alarmów jest zapisywana i aktualizowana po wystąpieniu nowego alarmu. Zabieg 1 to zabieg bieżący, Zabieg 2 to zabieg poprzedni itd.

Dziennik zdarzeń

W tym menu można wybrać kontrolę zdarzeń (alarmów i komunikatów) z ostatnich trzech zabiegów. Zdarzenia przedstawione są w formie listy i sortowane po ich pojawieniu się, wraz z datą i godziną. Te dane o zdarzeniach nie są usuwane i są przechowywane na wypadek awarii zasilania lub krótkiej awarii, nawet jeśli bateria jest całkowicie rozładowana. Po przywróceniu zasilania można sprawdzić wszystkie dane zdarzeń.



- Krok 1: Wybrać i potwierdzić ekran Historia.
 - Dostępne są ostatnie trzy (3) zabiegi.





UWAGA

Korzystając z ekranu *Pomoc* można uzyskać dostęp do ekranów *Historia* w dowolnym uruchomionym trybie.

Rys. 143



Rys. 144

61	9.03.2021 08:29:56	
Wyświetla dane ciśnień		
		Ciśnienia
		Cisilicita
		Parametry
		Dane pacjenta
		Powrot
		Ekrap glówmy
		Ekrangiowny
57		57

Krok 2: Wybrać i potwierdzić jeden z następujących zabiegów:

- Zabieg 1 (bieżący zabieg),
- Zabieg 2 (ostatni zabieg),
- Zabieg 3 (przedostatni zabieg),
- Powrót.

LUB

Wybrać i potwierdzić opcję *Powrót*, aby powrócić do poprzedniego ekranu.

 Po wybraniu jednego z zabiegów wyświetlane są następujące funkcje:

- Ciśnienia,
- Parametry,
- Dane pacjenta,
- Powrót (tj. poprzedni ekran),
- Strona główna (tj. główny ekran).

Rys. 145

		89.6	3.2021 08:	18:44	
Data i godzina [d.m.r / godz.m]	Dostęp [mm Hg]	Powrót [mm Hg]	TMP [mm Hg]	Przed filtr. [mm Hg]	Zabieg 1 27.10.2014 15:36
27.10.14 15:36	3	39	23	43	CVVHDF
27.10.14 15:41	-1	39	23	42	Zabieg
27.10.14 15:46	6	39	23	43	Czas zabiegu: 5:09
27.10.14 15:51	4	43	-8	51	
27.10.14 15:56	-2	43	-7	51	
27.10.14 16:01	6	46	-6	48	
27.10.14 16:06	-1	44	-8	52	
27.10.14 16:11	1	43	-7	52	
27.10.14 16:16	1	44	-7	53	
27.10.14 16:21	6	44	28	51	
27.10.14 16:26	11	42	26	50	(Mitchings)
27.10.14 16:31	11	43	29	51	wykles
27.10.14 16:36	15	40	26	51	7derzenie
27.10.14 16:41	4	43	24	50	Zuarzenia
27.10.14 16:46	11	38	29	52	
27.10.14 16:51	4	39	26	45	
27.10.14 16:56	5	39	22	51	Devente
27.10.14 17:01	7	39	26	45	Powrot
					Ekran główny
8					

Przykład: Zabieg 1, dane dotyczące ciśnienia

Przykład: Zabieg 1, wykres ciśnienia





5.8.4 Recyrkulacja

Recyrkulacja to tryb, do którego można przejść przed podłączeniem pacjenta, bezpośrednio po wykonaniu procedury *Test zacisku i ciśnienia*. W takiej sytuacji przed uzyskaniem dostępu do trybu *Recyrkulacja* nie występuje faza odłączania.

Recyrkulacja to tryb, którego można użyć do tymczasowego odłączenia pacjenta. Menu na ekranie prowadzi operatora krok po kroku przez procedurę odłączania.



Krok 1:

1. Wybrać i potwierdzić opcję *Recyrkulacja*, aby uzyskać dostęp do trybu *Recyrkulacja*.

Rys. 148



Rys. 149



Rys. 150

- Zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- 2. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.
- **Krok 2:** Jeśli pacjent jest podłączony, postępować zgodnie z punktami w kroku 2. Jeśli pacjent nie jest podłączony, przejść do kroku 3.
- 1. Wybrać i potwierdzić opcję *Tak*, aby czasowo przerwać zabieg.
 - ► Wszystkie dane są zachowywane.
 - Rozłączanie ten tryb zostaje otwarty dla recyrkulacji.
- 2. Odłączyć linię dostępu. Więcej informacji znajduje się w rozdziale *5.9 (strona 5-74)*.
- **3.** W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.

Instrukcja obsługi systemu Aquarius z oprogramowaniem w wersji 6.02.18 ff, wyd. 7.0 (06/2021)

- **4.** Odłączyć linię powrotną. Więcej informacji znajduje się w rozdziale *5.9 (strona 5-74)*.
- **5.** W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.



Rys. 151

Przepływ krwi ml/min 80	09.03.2021 08:30:15 CVVH Aqualine dla dorosłych	-50 150 Dostęp -16 mm Hg
Dawka nerkowa ml/kg/godz. 31.6	Tryb recyrkulacji	70 170 Powrót 38 mm Hg
	0:28 h:min	-30 204 TMP 54 mm Hg
		-50 250 Spadek ciś. 23 mm Hg
		Przejdź do podłączenia
27	Pomoc	Więcej Koniec zabiegu Zdejmij dreny z aparatu

Rys. 152

Przepływ krwi 80 CVVH mi/min 80 CVVH	-50 150 Dostęp -16 mm Hg
Okno potwierdzenia	70 170 Powrót 38 mm Hg
	-30 204 TMP 54 mm Hg
PRZEJDŹ DO PODŁĄCZENIA	-50 250 Spadek ciś. 23 mm Hg
Czy jesteś pewien, że chcesz przejść do podłączenia?	Nie
	Tak

Rys. 153

Krok 3:

- 1. Nacisnąć przycisk *Pompa krwi* () w celu uruchomienia pompy krwi.
 - Czas recyrkulacji jest wyświetlany na ekranie. Jest to skumulowana wartość wszystkich recyrkulacji.
- 2. W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
- **Krok 4:** Wybrać i potwierdzić opcję *Przejdź do podłączenia* LUB

Koniec zabiegu, aby wyjść z trybu recyrkulacji.

Po wybraniu opcji Przejdź do podłączenia zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.

Krok 5:

- **1.** Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.
- 2. Wybrać i potwierdzić opcję *Tak*, aby przejść do trybu *Podłączenie*.
- 3. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.
- **4.** Ponownie podłączyć pacjenta. Więcej informacji znajduje się w rozdziale *5.7 (strona 5-50)*.
- 5. Kontynuować zabieg.
- Krok 6: Potwierdzić przepływ krwi lub zaprogramować nową wartość.

5.8.5 Koniec zabiegu

Ta opcja natychmiast przerywa zabieg.

00.03.2021 08:30:23 CVVH Aqualine dla dorosłych	Krok 1:	Wybrać i potwierdzić opcję <i>Koniec zabiegu</i> w celu zakończenia zabiegu.
Opcje		 Zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
Kończy zabiegu prowadzi do rozłączenia Historia Recyrkulacja Koniec zabiegu Zmień strzykawkę Zmień strzykawkę Dus 154		
Przepływ krwi 80 CVVH 1 Aqualine dla dorosłych Dostęp -16 mm	Krok 2:	Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.
Okno potwierdzenia	⁷⁰ Krok 3:	Wybrać i potwierdzić opcję <i>Tak</i> .
KONIEC ZABIEGU WAZNE Jeśli przechodzisz do odłączania, nie możesz powrócić do zabiegu.	но на	 Wszystkie pompy zostaną zatrzymane. Zostanie otwarte okno trybu <i>Odłączanie</i> WAŻNE! Nie jest możliwy powrót do zabiegu.
Czy jesteś pewien, że chcesz odłączyć pacjenta? Wybierz "Tak", aby przejść do odłączania. Wybierz "Nie", aby przejść do poprzedniego ekranu. Tak		

Rys. 155

5.8.6 Zmień strzykawkę

Ta opcja pozwala operatorowi na zmianę strzykawki lub zatrzymanie antykoagulacji. Jeśli wcześniej wybrano opcję *Brak antykoagulantu*, za pomocą tej opcji można rozpocząć antykoagulację.

09-03-2021 08:30:32 CVVH Aqualine dla dorosłych Opcje	
Umożliwia zmianę strzykawki lub rozpoczęcie antykoagulacji heparynowej.	Historia Recyrkulacja Koniec zablegu
51	Zmień zabieg Powrót

[⊾] Rys. 156

Krok 1:

1. Wybrać i potwierdzić opcję Zmień strzykawkę.

- > Zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- 2. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.
- **3.** Przed kontynuowaniem zacisnąć linię heparyny.
- **4.** Wybrać i potwierdzić opcję *Tak*, aby przejść do drugiego ekranu *Okno potwierdzenia*.

Rys. 157



CVVH ne dla dorosłycł

80

erz "Tak", aby zmienić strzykawkę lu cząć antykoagulację. erz "Nie", aby przejść do poprzednie

Rys. 158

Wybierz objętość w strzykawce	09.03.2021 09:30:44 CVVH Przygotuj strzykawkę Zmień Strzykawkę Użyj strzykawki typu mł 50
Wypehiji linię heparyny Zaprogramuj heparynę	 Wprowadź objętość strzykawki i potwierdź. To jest początkowa objętość heparyny. Tłok dostosuje się do ustawionej objętości. Potem włóż strzykawkę.
52	Pomoc Ukończone

Rys. 159

- Sostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- Pojawi się przypomnienie o zaciśnięciu linii heparyny, a następnie wyjęciu strzykawki przed potwierdzeniem.

LUB

Wybrać i potwierdzić opcję Nie, aby wrócić do poprzedniego kroku.

Krok 2: Przeprogramować prędkość podawania heparyny, ponieważ jest ona zerowana.

Krok 3:

- 1. Przygotować strzykawkę zgodnie z opisem w rozdziale *5.1.7 (strona 5-17)*.
- 2. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.



W przypadku pominięcia jednego kroku przygotowania strzykawki pojawi się *Okno potwierdzenia*. Treść komunikatu w oknie zależy od pominiętego kroku.

Rys. 160

5.8.7 Zmień zabieg

Ta opcja pozwala operatorowi na przełączanie pomiędzy zabiegami SCUF, CWH, CWHD i CWHDF. Ta opcja jest wyłączona przy zabiegach z antykoagulacją cytrynianem.



W przypadku zabiegu CVVH RCA możliwa jest zmiana antykoagulantu na heparynę i odwrotnie (patrz rozdział *5.11.2.8 (strona 5-94)*).



Zmiana antykoagulantu jest możliwa po uruchomieniu zabiegu CWH w trybie RCA.



W przypadku zabiegu CVVHD i stosowania roztworów, które nie są wskazane jako roztwory do infuzji, zdecydowanie zaleca się nie zmieniać zabiegu na CVVH ani CVVHDF.

	09.03.2021 08:39:52 CVVH Aqualine dla dorosłych Opcje	
Umoźliwia zmianę pomiędzy SCUF, CVVH, CVVHD i CVVHDF.		Historia Recyrkulacja Koniec zabiegu Zmień strzykawkę Zmień zabieg Powrót

Rys. 161

Krok 1:

1. Wybrać i potwierdzić opcję Zmień zabieg.

- Przy próbie jakiejkolwiek zmiany metody zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- 2. Wybrać i potwierdzić opcję *Tak*, aby przejść do listy zabiegów.

3. Wybrać i zatwierdzić nowy zabieg.

Rys. 163

spra



CVVH ne dla dorosłych

CVVH e dla dorosły

Zmiana zabiegu Tak

SCUF

СЛЛН

80

vbierz "Tak", aby zmienić za

W CVVHD nie używa się substytucji. Zaprogramuj dializat po przełączeniu

vdź program utraty płynów

at zaczyna się od 0 ml/godz

Rys. 162

Rys. 164



Rys. 165

Krok 2:

- Postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie, aby ponownie podłączyć linię predylucji/dializatu w celu dopasowania do metody nowego zabiegu.
- 2. Wybrać i potwierdzić opcję *Tak*, aby zatwierdzić zmianę zabiegu i nowe ustawienie przewodów.
- Zapoznać się z zaprogramowanymi parametrami, aby upewnić się, że spełniają one wymagania nowego zabiegu. Podczas uruchamiania trybu nowego zabiegu wszystkie wartości sumaryczne wynoszą 0.

Jeśli nie ukończono programowania parametrów, zostanie wyświetlony komunikat. Treść komunikatu zależy od pominiętego parametru programowania.

Krok 3: Nacisnąć przycisk *Bilans*, aby rozpocząć tryb nowego zabiegu.

5.8.8 Ekran Więcej







➡ Wybrać i potwierdzić opcję *Więcej* na głównym ekranie, aby uzyskać dodatkowe informacje.

- ➡ Wybrać i potwierdzić opcję *Więcej* na głównym ekranie, aby uzyskać następujące informacje:
 - *Ciśnienie filtratu (mmHg)* (czerwona ramka na rys. *167*)

Wyświetlane jest ciśnienie rzeczywiste.

- Ciśnienie przedfiltracyjne (mmHg) (zielona ramka na rys. 167)
 Wyświetlane jest ciśnienie rzeczywiste.
- Temperatura (°C) (niebieska ramka na rys. 167)
 Wyświetlana temperatura odpowiada obliczonej temperaturze płynu w komorze odgazowującej.

Rys. 167



Nie należy traktować wyświetlanej temperatury jako podstawy do klinicznej oceny stanu hipotermii lub hipertermii. Urządzenie Aquarius nie jest przeznaczone do monitorowania temperatury ciała pacjenta. Temperaturę ciała pacjenta należy uważnie obserwować w celu wykrycia potencjalnego stanu hipotermii lub hipertermii.



Temperatura wyświetlana na ekranie *Więcej* **nie** oznacza temperatury płynu podawanego do krwi i (lub) obwodu dializatu.

Temperatura płynu podawanego do krwi i (lub) obwodu dializatu będzie niższa od temperatury płynu wewnątrz komory odgazowującej z uwagi na utratę energii cieplnej w przewodach między komorą odgazowującą a miejscami infuzji (patrz rozdział 9.6 (strona 9-10)).



Temperatura wyświetlana na ekranie *Więcej* **nie** odpowiada temperaturze ciała ani temperaturze krwi pacjenta. Na precyzję obliczonej wartości temperatury wyświetlanej na ekranie *Więcej* wpływa temperatura otoczenia.



Rys. 168

	09.03.2021 08:31:17	
Ciśnienie filtratu mmHg 38	CVVH Aqualine dla dorosłych	-50 150 Dostęp -16 mm Hg
Ciśnienie przed filtrem mmHg 31	Zabieg	70 170 Powrót 38 mm Hg
Temperatura °C 36.9	Zmień worek za: godz:min 0:37	-30 204 TMP 54 mm Hg
Predylucja I 1.85	Różnica UF 2	-50 250 Spadek ciś. 23 mm Hg
Postdylucja ml 0	Frakcja filtracji 30	Dawka cytrynianu 4.87
Objętość krwi 9	Upłynęło czasu godz:min 1:03	Wyciek krwi 40
Cytrynian całkowity ml 2561	Wapń całkowity ml 263	Wyjście
20 Wycisz alarm Zacisk	Glówny selektor	Bilans tart / Stop Pompa krwi

Rys. 169

- Predylucja (ml) (żółta ramka na rys. 168)
 Tu wskazywana jest ilość płynu, która została dostarczona przez pompę predylucji/dializatu. Jest to szacunkowa wartość podana przez pompę, która może różnić się od wartości całkowitej na ekranie zabiegu, gdzie jest wyświetlana wartość rzeczywista wykryta przez wagi. Pompy są regulowane przez wagi, co pozwala na zlikwidowanie wszelkich odchyleń spowodowanych różnicami w zestawach linii. Obserwowane okresowe zatrzymywanie się pomp płynowych podczas regulowania odchyleń objętości płynów przez wagi jest normalnym zjawiskiem.
- Postdylucja (ml) (purpurowa ramka na rys. 168) Tu wskazywana jest ilość płynu, która została dostarczona przez pompę postdylucji. Jest to szacunkowa wartość podana przez pompę, która może różnić się od wartości całkowitej na ekranie zabiegu, gdzie jest wyświetlana wartość rzeczywista wykryta przez wagi. Pompy są regulowane przez wagi, co pozwala na zlikwidowanie wszelkich odchyleń spowodowanych różnicami w zestawach linii. Obserwowane okresowe zatrzymywanie się pomp płynowych podczas regulowania odchyleń objętości płynów przez wagi jest normalnym zjawiskiem.
- Objętość krwi (I) (czerwona ramka na rys. 169)
 Skumulowana ilość krwi przepompowywana przez obwód podczas zabiegu.
- Cytrynian całkowity (ml) (zielona ramka na rys. 169)

Tu wskazywana jest ilość roztworu cytrynianu pompowanego przez pompę cytrynianową kontrolowaną przez wagę cytrynianową.

- Zmień worek za (godz.:min) (niebieska ramka na rys. 169)

Czas pozostały do następnej wymiany worka. Oblicza się go na podstawie wskazań masy na wagach.

 Różnica UF (ml) (żółta ramka na rys. 169)
 Wyświetlana jest zmiana rzeczywistej utraty płynu pacjenta w stosunku do oczekiwanej utraty płynu. Alarm bilansowania wywołuje odchylenie > 50 g w przypadku zabiegu osoby dorosłej i > 20 g w przypadku zabiegu z użyciem przewodów o małej objętości.

Odchylenie ultrafiltracji jest obliczane w sposób przedstawiony poniżej.

Różnica ultrafiltracji = oczekiwana utrata płynu – (objętość płynu wyjściowa – objętość płynu wejściowa)



Rys. 170

- Frakcja filtracji (%) (żółta ramka na rys. 170).
 Na frakcję filtracji wpływa prędkość przepływu predylucji, prędkość przepływu postdylucji, prędkość przepływu krwi, prędkość przepływu cytrynianu i prędkość przepływu wapnia.
- Dostęp, Powrót, TMP i Spadek ciś. (czerwona ramka na rys. 170)
 Wyświetlane są ciśnienie dostępowe i powrotne oraz ciśnienie przezbłonowe (TMP) i spadek ciśnienia.
- Dawka cytrynianu (mmol/l) (purpurowa ramka na rys. 170). Ta dawka jest wyświetlana, kiedy w trybie Serwis zaprogramowane zostało użycie roztworu cytrynianu. Jeśli nie zaprogramowano roztworu cytrynianu, wyświetlaną wartością jest stosunek prędkości przepływu cytrynianu do prędkości przepływu krwi w procentach. Uwaga: Ten ekran jest dokładny, jeśli zaprogramowano odpowiedni roztwór cytrynianu.
- Wyciek krwi (%) (niebieska ramka na rys. 170)
 Przy wartości przekraczającej 100% aktywowany jest alarm Wyciek krwi.

Frakcję filtracji (%) oblicza się jako sumę wszystkich płynów infuzyjnych podzieloną przez sumę przepływu krwi plus wszystkie płyny do predylucji. Jeśli nie jest wykonywany żaden zabieg RCA, wartości prędkości przepływu cytrynianu i wapnia wynoszą zero. Frakcja filtracji w przypadku CWH jest obliczana w sposób przedstawiony poniżej.

Frakcja = filtracji (%)	_	prędkość przepływu predylucji + prędkość przepływu cytrynianu + prędkość przepływu postdylucji + prędkość przepływu wapnia + prędkość utraty płynu
		prędkość przepływu predylucji + prędkość przepływu cytrynianu + (prędkość przepływu krwi × 60)

Wartość BLD stanowi miarę zmętnienia i jest obliczana w sposób przedstawiony poniżej.

BLD (%) -	wartość kalibracji optycznej — rzeczywista wartość optyczna
BLD (70) –	wartość kalibracji optycznej — wartość graniczna alarmu optycznego

- CVVH Aqualine dla dorosłych 38 Zabie 31 eń worek za: ::min 36.9 0:37 1.85 2 cja filtracji 0 30 4.87 9 1:03 40 2561 263 Wycisz alarm Zacisk Pompa krwi
- Wyjście (zielona ramka na rys. 171) przycisk umożliwiający powrót do ekranu głównego.
- Wszystkie przyciski sterujące (czerwona ramka na rys. *171*):

Wycisz alarm, Zacisk, Główny selektor, Bilans, Pompa krwi.

Rys. 171

5.8.9 Osiągnięto cel zabiegu

Zabieg będzie trwał aż do osiągnięcia zaprogramowanego celu. Może być on określony przez upływ czasu lub utratę płynu. W przypadku ustawienia obu celów głównym celem jest zazwyczaj upływ czasu. Po osiągnięciu celu wyświetlany jest komunikat *Założony czas zabiegu osiągnięty* (rys. *172*) lub *Założona utrata płynów osiągnięta* (rys. *173*) i rozlega się sygnał dźwiękowy.

W trakcie fazy *osiągniętego celu zabiegu* pompa krwi w dalszym ciągu transportuje krew przez obwód pozaustrojowy podczas programu zatrzymywania pompy krwi. Jeśli wybrano tryb antykoagulacji heparyną, pompa krwi pracuje do momentu jej ręcznego zatrzymania. W przypadku RCA wykonywany jest program zatrzymywania pompy krwi. Pompa krwi i pompa cytrynianowa są automatycznie spowalniane. Po infuzji 25 ml cytrynianu obie pompy zatrzymują się.

09.03.2021 08:31:25		09.03.2021 08:31:21
Przepływ krwi 80 CVVH ml/min 80 Aqualine dla dorosłych	-50 150 Dostęp -16 mm Hg	Przepływ krwi mt/min 80 CVVH Aqualine dla dorosłych Dostęp -16 mm Hg
Dawka nerkowa mi/kg/godz. 31.6	70 170 Powrót 38 mm Hg	Dawka nerkowa ml/kg/godz. 31.6 Założona utrata płynów osiągnięta Powrót 38 mm Hg
Heparyna Łącznie ml 7.8	-30 204 TMP 54 mm Hg	Heparyna Łącznie mi 7.8 TMP 54 mm Hg
Lączna utrata płymów ml 190 - Aby kontynuować zabieg, przejdź do programowania	-50 250 Spadek ciś. 23 mm Hg	Lączna utrata płynów ml 190 - Aby kontymuować zabieg, przejdź do programowania Spadek ciś. 23 mm Hg
Substytucja 1.52 - Aby zakończyć zabieg przejdź do	Cytr. + hepar.: zapewnij odpowiedni przepływ wapnia	Substytucja 1.52 - Aby zakończyć zabieg przejdź do Cytr. + hepar: zapewnij odpowiedni przepływ wapnia
rozłączania (Dalej)		rozłączania (Dalej)
	Przejdź do programowania	Przejdź do programowania
Pomoc	Dalej	Pomoc Dalej

Rys. 172

Rys. 173

Wybrać i potwierdzić opcję Przejdź do programowania, aby ustawić nowy cel.
 Jeśli cel jest osiągany poprzez utratę płynu, należy zwiększyć całkowitą utratę płynu dla nowego celu.
 Jeśli cel jest osiągany poprzez upływ czasu, należy zaprogramować nowy czas dla następnego celu.
 LUB

Wybrać i potwierdzić opcję Dalej, aby przejść do trybu Odłączenie linii dostępu.

⇔ W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.



Rys. 174

5.8.10 Przerwanie zabiegu z powodu osiągnięcia maksymalnego czasu pracy



Wyświetlany jest komunikat na żółtym tle informujący operatora, że urządzenie działa przez 24 godziny. Podobny komunikat jest wyświetlany po 48 i 72 godzinach.

Pojawi się okno z krótką instrukcją.

- ➡ Nacisnąć przycisk Wycisz alarm.
 - Komunikat znika.

Rys. 175



Rys. 176

Gdy osiągnięty zostanie maksymalny czas zabiegu, wyświetlone zostanie ostrzeżenie na czerwonym tle. Komunikat ostrzegawczy może być wyciszony 8 razy w ciągu 1 godziny.



Alarm zostaje wyświetlony, jeżeli czerwone ostrzeżenie (rys. 176) zostanie wyciszone 8 razy. System bilansowania nie może być obsługiwany.

- Krok 1: Przerwać zabieg.
- Krok 2: Odłączyć pacjenta.
- Krok 3: Wymienić zestawy przewodów i filtr na nowe.

Rys. 177

5.9 Odłączenie linii dostępu i rozłączenie powrotu — odłączanie pacjenta



Należy zawsze przestrzegać obowiązujących w szpitalu zasad dotyczących standardowych środków ostrożności. W czasie podłączania przewodów krwi do pacjenta lub odłączania od pacjenta i wyjmowania przewodów z systemu Aquarius z opcją RCA należy zakładać rękawiczki, maskę i osłonę na twarz.



Gdy przewód krwi zestawu przewodów Aqualine S został wypełniony krwią z donacji, wskazane może być, aby krew nie wracała do pacjenta.

Przed kontynuacją należy sprawdzić, czy zostały spełnione następujące warunki:

- Osiągnięto cel zabiegu.
- Wybrano przycisk Dalej.
- Operator przeszedł do trybu Odłączenie linii dostępu.



Krok 1:

- Wybrać i potwierdzić opcję Tak.
 ▶ Zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- 2. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.
- 3. Wybrać i potwierdzić opcję *Tak*, aby kontynuować.

Rys. 178



Rys. 179

- Na ekranie zostanie wyświetlony komunikat Odłączenie linii dostępu.
- **Krok 2:** Odłączyć linię dostępu. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie:
- Zacisnąć port dostępowy cewnika i linię dostępu (czerwona).
- Odłączyć linię dostępu od portu dostępowego (czerwony) w miejscu dostępu pacjenta i podłączyć ją do worka z roztworem fizjologicznym za pomocą złącza 2-kierunkowego.
- **3.** Zdjąć zacisk z linii dostępu i worka z roztworem fizjologicznym.
- 4. Nacisnąć przycisk Pompa krwi 🚳 🔊
 - Krew w obwodzie pozaustrojowym jest przetaczana z powrotem do pacjenta.
 - Jeśli zaprogramowana wartość na początku trybu Odłączanie pacjenta jest wyższa, prędkość przepływu krwi zostanie zredukowana do wartości domyślnej. Pompa zatrzyma się, gdy detektor powietrza zamiast krwi wykryje roztwór fizjologiczny.
 - Rozlega się sygnał dźwiękowy.

UWAGA

Wyświetlana na ekranie wartość pola Reinfuzja to objętość roztworu fizjologicznego użyta do ponownego wprowadzenia krwi do ciała pacjenta podczas odłączania.



Rys. 180

Przepływ krwi ml/min	80	09.03.2021 08:31:59 CVVH Aqualine dla dorosłych Rozlączenie powrotu	⁵⁰ 150 Dostęp -16 mm Hg 70 170 Powrót 38 mm Hg
Heparyna Łącznie ml	7.8		-30 204 TMP 54 mm Hg
Łączna utrata płynów ml	190	Rozłącz linię powrotną.	-50 250 Spadek ciś. 23 mm Hg
Substytucja I	1.52	"opcję rozłączenia".	Reinfuzja ml 0
25		Pomoc	Dalej

Rys. 181



Rys. 182

- **5.** W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.
- **6.** Po satysfakcjonującym zakończeniu trybu *Reinfuzja* wybrać i potwierdzić opcję *Dalej* (rys. *179*).
 - Po wykryciu w systemie wykrywania powietrza przejrzystego płynu zostanie automatycznie wyświetlony ekran Rozłączenie powrotu.

- **Krok 3:** Odłączyć linię powrotną. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie:
- Zacisnąć port powrotny cewnika i linię powrotną (niebieska).
- 2. Wyjąć linię powrotną z portu powrotnego (niebieski) miejsca dostępu od krwiobiegu pacjenta.
- **3.** Podłączyć linię powrotną do worka z roztworem fizjologicznym lub do złącza typu Luer lock komory odgazowującej.
- **4.** Zdjąć zacisk z linii powrotnej i worka z roztworem fizjologicznym.
- **5.** Wybrać i potwierdzić opcję *Dalej*, aby zakończyć tryb *Odłączanie*.
- **6.** W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie.
 - Pojawi się okno z krótką instrukcją.



Rys. 183



Rys. 184



Rys. 185

- Po wybraniu opcji Dalej zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- 7. Wybrać i potwierdzić opcję *Tak*, aby kontynuować.

- Pojawi się okno z instrukcją.
- 8. Aby wyjąć przewód, postępować zgodnie z informacjami wyświetlanymi na ekranie.
- 9. Postępować zgodnie z instrukcjami krok po kroku.
- **10.** Wybrać i potwierdzić opcję *Potwierdź i dalej*, aby kontynuować.

- Pojawi się okno z instrukcją.
- **11.** Postępować zgodnie z instrukcjami krok po kroku.
- **12.** Wybrać i potwierdzić opcję *Potwierdź i dalej*, aby kontynuować.

Pojawi się okno z instrukcją. CVVH ne dla dorosłycł 13. Postępować zgodnie z instrukcjami krok po kroku. 14. Wybrać i potwierdzić opcję *Wyłącz Aquariusa*, aby Usuń zestaw drenów kontynuować. Zaciśnij linię dostępu i powrotu, fizjologiczna odłacz worek z sola b. Zaciśnij linię filtratu, odłącz worek/-ki c. Zaciśnij linię subst/dializ, odłącz worek/-k Odłącz linie z filtrem hydrofobowyn od jednostki odgazowującej (ADU) 9. Usuń spiralę grzewczą z ogrze 10.Usuń komorę wycieku krwi z uchwytu 11. Usuń wszystkie membrany z czujników ciśnień 12. Wyjmij filtr z uchwytu i włóż zestaw do pojemnika na odpady Wyłącz Aquar Rys. 186 Pojawi się okno Koniec zabiegu. CVVH 15. Wybrać i potwierdzić opcję Wyłącz Aquariusa, aby wyłączyć system Aquarius. **16.** W razie potrzeby wybrać funkcję *Pomoc*, aby uzyskać dalsze informacje na ekranie. Wyłącz Aquariusa Pomo Rys. 187 09.03.2021 08:32:2 Pojawi się okno z krótką instrukcją. 1. USUŃ ZESTAW LINII TYLKO JEŚLI WSZYSTKIE WYŚWIETLANE CIŚNIENIA SĄ PONIŻEJ 400 mm Hg. 2. Wybierz "Wyłacz" systemu Aguarius WAŻNE Test systemu zostanie natychmiast przerwany

Rys. 188

ieśli linie sa nadal założone



Przed odłączeniem kopuł ciśnieniowych od systemu Aquarius podczas odłączania zestawu przewodów Aqualine należy upewnić się, że wartość wszystkich czterech ciśnień (filtratu, przedfiltracyjnego, dostępowego i powrotnego) jest niższa niż 400 mmHg. W razie potrzeby należy użyć strzykawki 50 ml lub worka Aquasafe, aby obniżyć ciśnienie przed zdjęciem kopuły ciśnieniowej z czujnika ciśnienia. Po zdjęciu kopuł ciśnieniowych z czujników ciśnienia w warunkach nadciśnienia istnieje ryzyko pęknięcia membrany kopuły ciśnieniowej, co może spowodować przeciek krwi z obwodu pozaustrojowego (patrz *5.10 Bezpieczne odłączanie zestawu przewodów Aqualine (strona 5-78)*).

Aby uniknąć pęknięcia membrany, należy otworzyć wszystkie zaciski i wyjąć wszystkie segmenty przewodów z odpowiednich pomp przed odłączeniem kopuł ciśnieniowych zestawu przewodów Aqualine.

w datę i godz

5.10 Bezpieczne odłączanie zestawu przewodów Aqualine

W tej części opisano wytyczne i zalecenia pozwalające bezpiecznie odłączyć zestaw przewodów Aqualine od systemu Aquarius po zakończeniu zabiegu.

Należy postępować zgodnie z tymi instrukcjami na końcu każdego zabiegu, ze szczególną ostrożnością, gdy zakończenie zabiegu jest spowodowane przez wykrzepianie i gdy (z jakiegokolwiek innego powodu) po odłączeniu pacjenta w obwodzie pozaustrojowym pozostanie krew.



Nie wolno wyłączać systemu Aquarius przed całkowitym odłączeniem zestawu przewodów Aqualine, aby umożliwić monitorowanie ciśnienia podczas kończenia zabiegu.



Aby uniknąć pęknięcia membrany, należy otworzyć wszystkie zaciski i wyjąć wszystkie segmenty przewodów z odpowiednich pomp przed odłączeniem kopuł ciśnieniowych zestawu przewodów Aqualine.

Przed odłączeniem kopuł ciśnieniowych od systemu Aquarius podczas odłączania zestawu przewodów Aqualine należy upewnić się, że wartość wszystkich czterech ciśnień (filtratu, przedfiltracyjnego, dostępowego i powrotnego) jest niższa niż 400 mmHg.



W przypadku wykrzepiania krwi w filtrze (lub innych częściach obwodu pozaustrojowego) ponowne wprowadzenie krwi do organizmu pacjenta zostanie uniemożliwione przez alarm *Wysokie ciśnienie przed filtrem*, alarm *Wysokie ciśnienie TMP* i alarm *Wysokie ciśnienie powrotu*. W takiej sytuacji nie wolno zdejmować kopuł ciśnieniowych przewodów Aqualine z czujników ciśnienia systemu Aquarius bez wcześniejszego obniżenia ciśnienia wewnątrz zestawu przewodów poniżej 100 mmHg dla tego zabiegu.



Niezastosowanie się do powyższych zaleceń spowoduje wzrost ryzyka rozsadzenia kopuły ciśnieniowej i skażenia operatora płynami biologicznymi.

Po odłączeniu pacjenta od systemu Aquarius należy odłączyć zestaw przewodów Aqualine od systemu Aquarius, wykonując następujące czynności:

Krok 1:

- 1. Upewnić się, że do worka z roztworem fizjologicznym (lub do komory odgazowującej) podłączono linię powrotną i otwarto wszystkie zaciski na ścieżce linii powrotnej.
- **2.** Upewnić się, że do worka z roztworem fizjologicznym podłączono linię dostępu i otwarto wszystkie zaciski na ścieżce linii dostępu. Umieścić worek z roztworem fizjologicznym w pojemniku na odpady.
- **3.** Upewnić się, że podłączono linie filtratu i płynu substytucyjnego lub dializatu do odpowiedniego worka z filtratem i płynem substytucyjnym lub dializatem i że zdjęto zaciski z obu linii.

Krok 2: Odłączyć linię powrotną od detektora powietrza i zacisku linii powrotnej.

Krok 3: Wyjąć z pomp wprowadzone tam segmenty przewodów w kolejności podanej poniżej.

- 1. Pompa filtracyjna (żółty)
- 2. Pompa predylucji lub dializatu (zielony)
- 3. Pompa postdylucji (zielony)
- 4. Pompa krwi (czerwony)

Krok 4:

1. Sprawdzić, czy wartości ciśnień są niższe niż 400 mmHg.



UWAGA

Jeżeli chociaż jedna wartość ciśnienia (filtratu, przedfiltracyjnego, dostępowego lub powrotnego) będzie wyższa niż 400 mmHg, zostanie wyświetlony ekran *Ostrzeżenie.*

Rys. 189

2. Usunąć wszystkie kopuły ciśnieniowe z systemu Aquarius **tylko wtedy**, gdy wszystkie ciśnienia (przedfiltracyjne, filtratu, powrotne i dostępowe) są niższe niż 400 mmHg. Jeśli nie wszystkie ciśnienia są niższe niż 400 mmHg, patrz rozdział *5.10.1 Instrukcje obniżania ciśnienia (strona 5-80)*.

Krok 5: Odłączyć worki, wykonując następujące czynności:

- 1. Zacisnąć linię dostępu i odłączyć worek z roztworem fizjologicznym.
- 2. Zacisnąć linię filtratu i odłączyć worek (worki) z filtratem.
- **3.** Zacisnąć linię płynu substytucyjnego lub dializatu i odłączyć worek (worki) płynu substytucyjnego lub dializatu.
- Krok 6: Odłączyć linię ze złączem hydrofobowym komory odgazowującej od jednostki ADU.
- Krok 7: Wyjąć spiralę ogrzewacza z modułu grzejnego.
- Krok 8: Całkowicie wyjąć zestaw przewodów Aqualine z systemu Aquarius.
- Krok 9: Wyłączyć system Aquarius w następujący sposób:
- 1. Wybrać i potwierdzić opcję *Wyłącz Aquariusa*, aby wyłączyć system Aquarius LUB

nacisnąć przycisk WŁ./WYŁ. znajdujący się po prawej stronie ekranu wyświetlacza.

09.03.2021 08:32:35	5
Przepływ krwi 80 CVVH ml/min 80	-50 150 Dostęp -51 mm Hg
Okno potwierdzenia	70 170 Powrót 38 mm Hg
	-30 204 TMP 54 mm Hg
ROZŁĄCZENIE ZAKOŃCZONE	-50 250 Snadek ciś 23 mm Hn
Faza rozłączania została ukończona.	opulation and 20
W następnym kroku, pompa krwi zostanie zatrzymana	
i nie będzie można zwrócić pozostałej krwi pacjentowi.	
Czy chcesz kontynuować?	
Tak - Nastenny krok	Nie
Nie - Poprzedni krok	
	Tak
18	

Jeżeli przycisk Wyłącz Aquariusa zostanie wybrany i potwierdzony, pojawi się Okno potwierdzenia.

Rys. 190

- 2. Wybrać opcję Okno potwierdzenia i ponownie potwierdzić
 - System Aquarius zostaje wyłączony.
- **Krok 10:** Wyrzucić zestaw przewodów zgodnie z lokalnymi przepisami (patrz rozdział 3.5 Stosowane materiały (strona 3-7)).



Aby uniknąć rozładowania akumulatora, przed odłączeniem systemu Aquarius od zasilania sieciowego (przez odłączenie przewodu zasilającego lub wyłączenie głównego przełącznika) należy upewnić się, że wyłączono system Aquarius, potwierdzając polecenie *Wyłącz Aquariusa* lub naciskając przycisk *WŁ./WYŁ*. znajdujący się z prawej strony ekranu wyświetlacza.

5.10.1 Instrukcje obniżania ciśnienia



Należy używać rękawiczek i okularów ochronnych zgodnie z protokołem oddziału szpitalnego.



Rys. 191



Rys. 192



UWAGA

- Worek Aquasafe to pusty worek o pojemności 25 ml używany do usuwania nadmiarowego ciśnienia z zestawu przewodów Aqualine.
- Worek Aquasafe został z powodzeniem przetestowany pod kątem używania z systemem Aquarius.
- Patrz instrukcja obsługi worka Aquasafe.



Rys. 193

W przypadku wysokiego ciśnienia przedfiltracyjnego

- **Krok 2:** Zamknąć zacisk (czerwony) na linii predylucji (A).
- **Krok 3:** Do portu dostępowego predylucji (A) podłączyć pustą strzykawkę albo worek Aquasafe i otworzyć zacisk na linii.

W przypadku wysokiego ciśnienia powrotnego

- **Krok 2:** Zamknąć zacisk (niebieski) na złączu typu Luer lock komory kroplowej (B).
- **Krok 3:** Podłączyć pustą strzykawkę lub worek Aquasafe do złącza typu Luer lock komory kroplowej (B) i otworzyć zacisk na linii.


W przypadku wysokiego ciśnienia dostępowego

- Krok 2: Zamknąć zacisk (czerwony) na linii portu dostępowego (C).
- **Krok 3:** Podłączyć pustą strzykawkę lub worek Aquasafe do portu dostępowego (C) i otworzyć zacisk na linii.

Overst
 Overst

Rys. 195

- **Krok 4:** Wypełniać strzykawkę (strzykawki) lub worek (worki) Aquasafe płynem, dopóki wartości ciśnienia wyświetlane na ekranie nie spadną poniżej 100 mmHg.
- **Krok 5:** Jeżeli wartość któregokolwiek z ciśnień przekracza 100 mmHg, przejść do kroku 2 i obniżyć ją do poziomu poniżej 100 mmHg.

5.11 Tryby zabiegu w systemie Aquarius

W tej części opisano zabiegi, które można wykonywać przy użyciu systemu Aquarius. Urządzenie można obsługiwać wyłącznie z zachowaniem specyfikacji i wartości granicznych szczegółowo opisanych w niniejszej instrukcji obsługi. Na schematach przedstawiono sposób podłączania zestawów przewodów w przypadku poszczególnych zabiegów.

Poniżej opisano główne różnice pomiędzy zabiegami.

- Nie zawsze działają wszystkie pompy.
- W zależności od zabiegu należy wprowadzić różne parametry pacjenta.
- Są wyświetlane różne parametry pacjenta.
- Podczas predylucji CWH segment linii predylucji/dializatu jest podłączony do przedfiltracyjnej linii dostępu.
- Podczas CWHD lub CWHDF segment linii predylucji/dializatu jest podłączony do portu wlotowego dializatora.
- Podczas TPE segment linii predylucji/dializatu należy podłączyć do przedfiltracyjnej linii dostępu.
- Miejscowa antykoagulacja cytrynianem (RCA) jest dostępna przy następujących zabiegach: CWH, CWHD i TPE. Aby uzyskać informacje o dostępnych opcjach, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem.

Predylucja CWH lub postdylucja CWH może być skonfigurowana w zależności od zaleceń. W tych trybach zabiegowych należy podawać wyłącznie roztwory niezawierające wapnia lub zawierające cytrynian, w zależności od wyboru lekarza.



Wszystkie segmenty pomp trzeba umieścić w komorach pomp i wypełnić przed zabiegiem.



Podczas wypełnienia systemu Aquarius przed zabiegami SCUF, TPE i hemoperfuzji linię płynu substytucyjnego należy podłączyć do worka z 1 l roztworu fizjologicznego.



W przypadku uruchamiania zabiegu SCUF lub nieużywania ogrzewacza płynu substytucyjnego należy dopilnować utrzymania temperatury ciała pacjenta. Chłodne roztwory lub prowadzenie zabiegu w bardzo zimnych pomieszczeniach mogą powodować hipotermię.



W przypadku ustawienia temperatury 0°C (Wył.) nie należy oczekiwać wykrywania przez system Aquarius parametrów płynu substytucyjnego wykraczających poza zakres fizjologiczny. Do monitorowania i kontroli temperatury płynu substytucyjnego należy używać zewnętrznego urządzenia ogrzewającego.

Na poniższych schematach:

- na czerwono przedstawiono ścieżkę krwi nieprzefiltrowanej,
- na niebiesko przedstawiono ścieżkę krwi po filtracji,
- na żółto przedstawiono ścieżkę filtratu,
- na zielono przedstawiono ścieżkę roztworu substytucyjnego i dializatu.
- Linie przerywane oznaczają, że dane pompy nie działają podczas odpowiedniego zabiegu.



Domyślną konfiguracją trybu terapii dla RCA jest CVVH z postdylucją. Może to zostać zmienione wyłącznie przez personel upoważniony przez producenta.



Tryby terapii z RCA są dostępne dla dorosłych pacjentów.

5.11.1 SCUF (ciągła powolna ultrafiltracja)

Podczas ciągłej powolnej ultrafiltracji krew przepływa przez wysoce przepuszczalny hemofiltr w obwodzie pozaustrojowym.

Zabieg SCUF jest stosowany głównie w przypadku przewodnienia. Podstawowym sposobem usuwania wody jest ultrafiltracja. Podstawowym sposobem oczyszczania jest konwekcja.

Usuwanie płynów jest kontrolowane i bilansowane za pomocą pompy filtracyjnej i wagi filtracyjnej.

Filtrat nie jest zastępowany roztworem substytucyjnym.

Podczas ciągłej powolnej ultrafiltracji nie działa pompa predylucji ani pompa postdylucji. Krew jest pompowana przez hemofiltr i ponownie wprowadzana do ciała pacjenta. Filtrat jest zbierany do pustego worka zawieszonego na wadze filtratu.



Podczas zabiegu SCUF nie można stosować antykoagulacji cytrynianem. Jeśli wybrana zostanie antykoagulacja cytrynianem, nie można użyć opcji SCUF.





Nr	Komponent	Nr	Komponent
1	Ciśnienie dostępowe	12	Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU)
2	Pompa krwi	13	Kontrola temperatury
3	Pompa heparynowa	14	Ogrzewacz
4	Ciśnienie przedfiltracyjne	15	Waga płynu substytucyjnego
5	Filtr	16	Roztwór do wypełniania
6	Ciśnienie powrotne	17	Detektor przecieku krwi
7	Pułapka na pęcherzyki powietrza	18	Ciśnienie filtratu
8	Detektor pęcherzyków powietrza	19	Pompa filtratu
9	Zacisk automatyczny	20	Waga filtratu
10	Predylucyjna pompa płynu substytucyjnego (nie pracuje)	21	Filtrat
11	Postdylucyjna pompa płynu substytucyjnego (nie pracuje)		

Podczas zabiegu SCUF należy wprowadzić następujące parametry pacjenta:

Parametr	Zakres		Jednostki	Prz	yrost
	Dorosły	Mała objętość		Dorosły	Mała objętość
Prędkość pracy pompy krwi	od 30 do 450	od 10 do 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Czas	od 0 do 99:59	od 0 do 99:59	godz.:min	10 min	10 min
Prędkość utraty płynu	od 0 do 2000	od 0 do 1000	ml/godz.tz	10/100 ml/godz.	10/100 ml/godz.
Całkowita utrata płynu	od 0 do 32 000	od 0 do 15 000	ml	100 ml	10 ml
Liczba worków	od 1 do 4	od 1 do 2	51	1 worek	1 worek
Prędkość przepływu heparyny	od 0 do 15	od 0 do 15	ml/godz.	0,1 ml/godz.	0,1 ml/godz.
Bolus heparyny	od 0 do 2,5	od 0 do 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml

Podczas zabiegu SCUF na ekranie głównym są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- Przepływ krwi (ml/min)

- Całkowita objętość antykoagulantu (ml)
- Całkowita utrata płynu (ml)
- Pozostały czas (godz.:min)
- Wymiana worka za (godz.:min)

Podczas zabiegu SCUF na ekranie Więcej są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Temperatura (°C)
- Ciśnienie przedfiltracyjne (mmHg)
- Ciśnienie filtratu (mmHg)
- Predylucja (ml)
- Postdylucja (ml)
- Objętość krwi (I)
- Następna wymiana worka za (godz.:min)
- Różnica ultrafiltracji (ml)

- Frakcja filtracji (%)
- Czas, który upłynął (godz.:min)
- Dawka cytrynianu (mmol/l)
- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- BLD (%)
- Spadek ciśnienia (mmHg)

5.11.2 CVVH (ciągła hemofiltracja żylno-żylna)

Podczas ciągłej hemofiltracji żylno-żylnej krew przepływa przez hemofiltr w obwodzie pozaustrojowym. Jałowy, fizjologiczny roztwór substytucyjny podaje się we wlewie do obwodu krwi przed filtrem (predylucja) i (lub) za filtrem (postdylucja). Jednocześnie filtrat jest usuwany z jednakową lub większą prędkością. Ciągłej hemofiltracji żylno-żylnej używa się do usuwania substancji rozpuszczonych (cząsteczek o małych, średnich i dużych rozmiarach) oraz bilansowania płynów. Metodą oczyszczania jest konwekcja.

Roztwór substytucyjny i filtrat są kontrolowane i bilansowane za pomocą pomp substytucyjnych, pompy filtracyjnej i wag.



Podczas tego zabiegu wyjście pompy *predylucji* **musi** zostać podłączone przed filtrem do *przedfiltracyjnego* złącza typu Luer lock.



Zagrożenie dla pacjenta z powodu zastosowania niewłaściwych lub przestarzałych rozwiązań.

⇒ Należy stosować wyłącznie roztwory substytucyjne oznaczone jako wstrzyknięcia dożylne, o odpowiednim składzie i przepisane przez lekarza.

5.11.2.1 CVVH z predylucją — zwykły





Nr	Komponent	Nr	Komponent
1	Ciśnienie dostępowe	12	Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU)
2	Pompa krwi	13	Kontrola temperatury
3	Pompa heparynowa	14	Ogrzewacz
4	Ciśnienie przedfiltracyjne	15	Waga płynu substytucyjnego
5	Filtr	16	Roztwór do wypełniania
6	Ciśnienie powrotne	17	Detektor przecieku krwi
7	Pułapka na pęcherzyki powietrza	18	Ciśnienie filtratu
8	Detektor pęcherzyków powietrza	19	Pompa filtratu
9	Zacisk automatyczny	20	Waga filtratu
10	Predylucyjna pompa płynu substytucyjnego	21	Filtrat
11	Postdylucyjna pompa płynu substytucyjnego (nie pracuje)		

 Podczas tego zabiegu wolny dren pompy predylucji należy podłączyć przed filtrem do złącza przedfiltracyjnej linii dostępu.

- W trakcie CWH krew jest pompowana przez hemofiltr i ponownie wprowadzana do ciała pacjenta.
- Podczas CWH z predylucją zaleca się wyłączenie pompy postdylucyjnej, ustawiając prędkość przepływu na 0 ml/godz. (wartość domyślna).
- Podczas predylucji płyn substytucyjny jest podawany bezpośrednio przed filtrem.
- Roztwór substytucyjny jest zawieszony na wadze płynu substytucyjnego.
- Filtrat jest zbierany do pustego worka zawieszonego na wadze filtratu.



Jeśli w systemie Aquarius wykonywane są zwykłe zabiegi, zdecydowanie zaleca się stosowanie zwykłego zestawu przewodów Aqualine. Nie należy używać zestawu przewodów RCA do zwykłych zabiegów.



5.11.2.2 CVVH z postdylucją – zwykły

Rys. 198

Nr	Komponent	Nr	Komponent
1	Ciśnienie dostępowe	12	Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU)
2	Pompa krwi	13	Kontrola temperatury
3	Pompa heparynowa	14	Ogrzewacz
4	Ciśnienie przedfiltracyjne	15	Waga płynu substytucyjnego
5	Filtr	16	Roztwór do wypełniania
6	Ciśnienie powrotne	17	Detektor przecieku krwi
7	Pułapka na pęcherzyki powietrza	18	Ciśnienie filtratu
8	Detektor pęcherzyków powietrza	19	Pompa filtratu
9	Zacisk automatyczny	20	Waga filtratu
10	Predylucyjna pompa płynu substytucyjnego (nie pracuje)	21	Filtrat
11	Postdylucyjna pompa płynu substytucyjnego		

• Podczas CWH z postdylucją pompa predylucji nie pracuje.

- Krew jest pompowana przez hemofiltr i ponownie wprowadzana do ciała pacjenta.
- Podczas postdylucji roztwór substytucyjny jest podawany za filtrem w powrotnej komorze kroplowej.
- Roztwór substytucyjny jest zawieszony na wadze płynu substytucyjnego.
- Filtrat jest zbierany do pustego worka zawieszonego na wadze filtratu.



Jeśli w systemie Aquarius wykonywane są zwykłe zabiegi, zdecydowanie zaleca się stosowanie zwykłego zestawu przewodów Aqualine. Nie należy używać zestawu przewodów RCA do zwykłych zabiegów.

5.11.2.3 CVVH z pre- i postdylucją — zwykły



Rys. 199

Nr	Komponent	Nr	Komponent
1	Ciśnienie dostępowe	12	Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU)
2	Pompa krwi	13	Kontrola temperatury
3	Pompa heparynowa	14	Ogrzewacz
4	Ciśnienie przedfiltracyjne	15	Waga płynu substytucyjnego
5	Filtr	16	Roztwór do wypełniania
6	Ciśnienie powrotne	17	Detektor przecieku krwi
7	Pułapka na pęcherzyki powietrza	18	Ciśnienie filtratu
8	Detektor pęcherzyków powietrza	19	Pompa filtratu
9	Zacisk automatyczny	20	Waga filtratu
10	Predylucyjna pompa płynu substytucyjnego	21	Filtrat
11	Postdylucyjna pompa płynu substytucyjnego		

- Podczas CWH z post- i predylucją pompy post- i predylucji można aktywować oddzielnie, ustawiając prędkość przepływu.
- Krew jest pompowana przez hemofiltr i ponownie wprowadzana do ciała pacjenta.
- Pompa postdylucji podaje płyn substytucyjny za filtrem w powrotnej komorze kroplowej, jeżeli jest aktywowana
- Pompa predylucji podaje płyn substytucyjny między pompą krwi a filtrem, jeżeli jest aktywowana.
- Roztwór substytucyjny do post- i predylucji jest zawieszony na wadze płynu substytucyjnego.
- Filtrat jest zbierany do pustych worków zawieszonych na wadze filtratu.



Jeśli w systemie Aquarius wykonywane są zwykłe zabiegi, zdecydowanie zaleca się stosowanie zwykłego zestawu przewodów Aqualine. Nie należy używać zestawu przewodów RCA do zwykłych zabiegów.

5.11.2.4 CVVH z predylucją i opcją RCA



Zabieg ten nie jest dostępny w przypadku skonfigurowania zabiegu CWHD z opcją RCA.

Jeśli urządzenie Aquarius skonfigurowano do trybu zabiegu CWH z opcją RCA z predylucją, stosowana jest przedstawiona poniżej konfiguracja.



Rys. 200

Nr	Komponent	Nr	Komponent
1	Ciśnienie dostępowe	15	Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU)
2	Waga cytrynianowa	16	Kontrola temperatury
3	Cytrynian	17	Ogrzewacz
4	Pompa cytrynianowa	18	Waga płynu substytucyjnego
5	Pompa krwi	19	Płyn substytucyjny
6	Pompa heparynowa	20	Pompa wapnia
7	Ciśnienie przedfiltracyjne	21	Waga wapniowa
8	Filtr	22	Wapń
9	Ciśnienie powrotne	23	Detektor przecieku krwi
10	Pułapka na pęcherzyki powietrza	24	Ciśnienie filtratu
11	Detektor pęcherzyków powietrza	25	Pompa filtratu
12	Zacisk automatyczny	26	Waga filtratu
13	Predylucyjna pompa płynu substytucyjnego	27	Filtrat
14	Postdylucyjna pompa płynu substytucyjnego (nie pracuje)		

 Podczas tego zabiegu wolny dren pompy predylucji należy podłączyć przed filtrem do złącza przedfiltracyjnej linii dostępu.

- W trakcie CWH krew jest pompowana przez hemofiltr i ponownie wprowadzana do ciała pacjenta.
- Podczas ciągłej hemofiltracji żylno-żylnej z predylucją (CWH Pre-dilution) pompa postdylucji nie działa.
- Podczas predylucji płyn substytucyjny jest podawany bezpośrednio przed filtrem.
- Roztwór substytucyjny jest zawieszony na wadze płynu substytucyjnego.
- Filtrat jest zbierany do pustego worka zawieszonego na wadze filtratu.
- Pompa cytrynianowa podaje roztwór cytrynianu z wagi cytrynianowej do przewodu dostępowego krwi. Jeśli wybrano płyn substytucyjny do predylucji zawierający cytrynian, pompa cytrynianowa może być wyłączona.
- Pompa wapnia podaje roztwór wapnia z wagi wapniowej do powrotnego przewodu krwi za komorą kroplową.



W trybie zabiegu CVVH z predylucją i opcją RCA mogą być stosowane wyłącznie roztwory zastępcze niezawierające wapnia lub zawierające cytrynian.

5.11.2.5 CVVH z postdylucją i opcją RCA



Zabieg ten nie jest dostępny w przypadku skonfigurowania zabiegu CWHD z opcją RCA.

W przypadku CVVH z postdylucją i opcją RCA roztwór cytrynianu wprowadza się do obwodu krwi przed pompą krwi, a roztwór suplementacji wapnia wprowadza się do obwodu krwi między komorą kroplową a układem detektora powietrza.

Roztwory cytrynianu i wapnia są kontrolowane i bilansowane za pomocą pomp cytrynianowej i wapniowej oraz odpowiadających im wag.



Worki z cytrynianem i wapniem nie powinny stykać się z workami z roztworem substytucyjnym i workami na filtrat.

Jeśli worki z cytrynianem i wapniem będą się stykać z workami z roztworem substytucyjnym lub workami na filtrat przy aktywnym systemie bilansowania, mogą wystąpić alarmy dotyczące przepływu wapnia lub cytrynianu.

Aby zapobiec stykaniu się worków, należy zmniejszyć liczbę worków z roztworem substytucyjnym i worków na filtrat zawieszonych na poszczególnych wagach.



Zagrożenie dla pacjenta z powodu zastosowania niewłaściwych lub przestarzałych rozwiązań.

Należy stosować wyłącznie roztwory substytucyjne oznaczone jako wstrzyknięcia dożylne, o odpowiednim składzie i przepisane przez lekarza.



Rys. 201

Nr	Komponent	Nr	Komponent
1	Ciśnienie dostępowe	15	Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU)
2	Waga cytrynianowa	16	Kontrola temperatury
3	Cytrynian	17	Ogrzewacz
4	Pompa cytrynianowa	18	Waga płynu substytucyjnego
5	Pompa krwi	19	Płyn substytucyjny
6	Pompa heparynowa	20	Pompa wapnia
7	Ciśnienie przedfiltracyjne	21	Waga wapniowa
8	Filtr	22	Wapń
9	Ciśnienie powrotne	23	Detektor przecieku krwi
10	Pułapka na pęcherzyki powietrza	24	Ciśnienie filtratu
11	Detektor pęcherzyków powietrza	25	Pompa filtratu
12	Zacisk automatyczny	26	Waga filtratu
13	Predylucyjna pompa płynu substytucyjnego (nie pracuje)	27	Filtrat
14	Postdylucyjna pompa płynu substytucyjnego		

Podczas CWH z postdylucją pompa predylucji nie pracuje. Przewód predylucji może zostać zaciśnięty po zakończeniu wypełniania.

- Krew jest pompowana przez hemofiltr i ponownie wprowadzana do ciała pacjenta.
- Podczas postdylucji płyn substytucyjny jest podawany za filtrem przed powrotną komorą kroplową.
- Roztwór substytucyjny jest zawieszony na wadze płynu substytucyjnego.
- Filtrat jest zbierany do pustego worka zawieszonego na wadze filtratu.
- Pompa cytrynianowa podaje roztwór cytrynianu z wagi cytrynianowej do przewodu dostępowego krwi.
 Pompa wapnia podaje roztwór wapnia z wagi wapniowej do powrotnego przewodu krwi za komorą kroplową.

5.11.2.6 Parametry pacjenta podczas zabiegów CVVH

Podczas zabiegu CWH bez antykoagulacji cytrynianem należy wprowadzić następujące parametry pacjenta:

Parametr	Zakres		Jednostki	Prz	yrost
	Dorosły	Mała objętość		Dorosły	Mała objętość
Prędkość pracy pompy krwi	od 30 do 450	od 10 do 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Czas	od 0 do 99:59	od 0 do 99:59	godz.:min	10 min	10 min
Prędkość utraty płynu	od –100 do 2000	od 0 do 1000	ml/godz.	10/100 ml/godz.	10/100 ml/godz.
Całkowita utrata płynu	od –1000 do 32 000	od 0 do 15 000	ml	100 ml	10 ml
Prędkość przepływu predylucji	0; od 100 do 10 000 — prędkość przepływu postdylucji	0; od 100 do 6 000 — prędkość przepływu postdylucji	ml/godz.	100 ml/godz.	10 ml/godz.
Prędkość przepływu postdylucji	0; od 100 do 10 000 — prędkość przepływu predylucji	0; od 100 do 6 000 — prędkość przepływu predylucji	ml/godz.	100 ml/godz.	10 ml/godz.
Liczba worków	od 1 do 4	od 1 do 2	51	1 worek	1 worek
Prędkość przepływu heparyny	od 0 do 15	od 0 do 15	ml/godz.	0,1 ml/godz.	0,1 ml/godz.
Bolus heparyny	od 0 do 2,5	od 0 do 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml
Temperatura	0 (wył.) lub od 35 do 39	0 (wył.) lub od 35 do 39	°C	0,5℃	0,5℃

Podczas zabiegu CWH na głównym ekranie są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- Przepływ krwi (ml/min)
- Całkowita objętość antykoagulantu (ml)
- Utrata płynu ogółem (ml)
- Płyn substytucyjny (ml i l)
- Pozostały czas (godz.:min)
- Wymiana worka za (godz.:min)
- Dawka nerkowa (ml/kg/godz.)
- **UWAGA** Dawka nerkowa jest definiowana jako dawka zabiegu związana z masą ciała pacjenta (patrz rozdział *5.4 Test zacisku i ciśnienia (strona 5-40)*), prędkością utraty płynu oraz objętościami prei postdylucji.

Na początku zabiegu lub po zaprogramowanej zmianie wartości prędkości przepływu krwi, prędkości przepływu predylucji, postdylucji, cytrynianu i wapnia, prędkości utraty płynu, a także masy ciała pacjenta, zaprogramowana dawka nerkowa jest wyświetlana przez pierwsze 2 minuty od uruchomienia systemu bilansowania. Po 2 lub 10 minutach nieprzerwanego zabiegu jest wyświetlana podawana dawka nerkowa obliczona na podstawie rzeczywistych prędkości działania pomp i ustawionej masy ciała pacjenta.

Podczas zabiegu SVVH na ekranie *Więcej* są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie przedfiltracyjne (mmHg)
- Ciśnienie filtratu (mmHg)
- Temperatura (°C)
- Predylucja (ml i l)
- Postdylucja (ml i l)
- Objętość krwi (l)
- Następna wymiana worka za (godz.:min)
- Różnica ultrafiltracji (ml)

- Frakcja filtracji (%)
- Czas, który upłynął (godz.:min)
- Dawka cytrynianu (mmol/l)
- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- BLD (%)

Podczas zabiegu CWH z antykoagulacją cytrynianem należy wprowadzić następujące parametry pacjenta:

Parametr	Zakres		Jednostki	Przyrost	
	Dorosły	Mała objętość		Dorosły	Mała objętość
Prędkość przepływu krwi	od 30 do 300	od 10 do 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Prędkość przepływu cytrynianu	0; od 20 do 650	0; od 20 do 650	ml/godz.	1 ml/godz.	1 ml/godz.
Prędkość przepływu wapnia	0; od 2 do 300	0; od 2 do 300	ml/godz.	od 2 do 30 ml z krokiem co 0,2 ml/godz. od 30 do 300 ml z krokiem co 1 ml/godz.	od 2 do 30 ml z krokiem co 0,2 ml/godz. od 30 do 300 ml z krokiem co 1 ml/godz.
Prędkość utraty płynu	od 0 do 2 000	od 0 do 1 000	ml/godz.	10/100 ml/godz.	10 ml/godz.
Całkowita utrata płynu	od 0 do 32 000	od 0 do 15 000	ml	100 ml	10 ml
Prędkość przepływu postdylucji	0; od 500 do 6 000	0; od 100 do 4 000	ml/godz.	100 ml/godz.	10 ml/godz.
Prędkość przepływu predylucji	Opcja: skontaktować się z lokalnym przedstawi- cielem	Opcja: skontaktować się z lokalnym przedstawi- cielem	ml/godz.	100 ml/godz.	100 ml/godz.
Liczba worków	od 1 do 4	od 1 do 2	5	1 worek	1 worek
Temperatura	0 (wył.) lub od 35 do 39	0 (wył.) lub od 35 do 39	°C	0,5℃	0,5℃
Czas	od 0 do 99:59	od 0 do 99:59	godz.	10 min	10 min
Prędkość przepływu heparyny	0 lub od 0,5 do 15	0 lub od 0,5 do 15	ml/godz.	0,1 ml/godz.	0,1 ml/godz.
Bolus heparyny	od 0 do 2,5	od 0 do 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml

Podczas zabiegu CVVH z antykoagulacją cytrynianem na ekranie *Więcej* wyświetlane są następujące parametry pacjenta:

- Różnica ultrafiltracji (ml)
- Frakcja filtracji (%)
- Czas, który upłynął (godz.:min)
- Dawka cytrynianu (mmol/l)
- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)

80

- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- BLD (%)
- Ciśnienie przedfiltracyjne (mmHg)

- Ciśnienie filtratu (mmHg)
- Temperatura (°C)
- Predylucja (ml i l)
- Postdylucja (ml i l)
- Objętość krwi (l)
- Cytrynian ogółem (ml)
- Wapń ogółem (ml)
- Następny worek za (godz.:min)
- Spadek ciśnienia (mmHg)

5.11.2.7 Wymiana worka

W przypadku użycia Aqualine S lub Aqualine S RCA:

- Krok 1: w razie potrzeby wymienić worek.
 - Zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- Krok 2: Sprawdzić, czy wszystkie przewody są otwarte, bez zacisków i czy zastosowano właściwe roztwory.
 Pozwala to na uniknięcie zaburzeń krzepnięcia, zaburzeń elektrolitowych oraz hiper- lub hipowolemii.
- Krok 3: Wybrać opcję Tak, aby zatwierdzić zmianę.
 - Okno potwierdzenia zostanie zamknięte.
 - ▶ Nie ma to wpływu na przebieg zabiegu.

5.11.2.8 Zmiana antykoagulacji



Rys. 202

Zmiana antykoagulantu jest możliwa po uruchomieniu zabiegu w trybie RCA.

Podczas zabiegu CWH z opcją RCA może być wskazana zmiana antykoagulantu z RCA na heparynę.

Krok 1: Wybrać przycisk Opcje na ekranie głównym, aby zmienić antykoagulant.

Tak

- Krok 2: Wybrać opcję Zmiana antykoagulacji.
 - > Zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- Krok 3: Wybrać i potwierdzić opcję Tak, aby zatwierdzić zmianę.
 - Pompy cytrynianowe i wapniowe są wyłączone, a aparat przechodzi w tryb CWH z antykoagulacją heparyną, patrz rozdział 5.11.2.3 (strona 5-88). W tym trybie można dodatkowo aktywować pompę predylucyjną, używając odpowiedniego płynu substytucyjnego.
 - Jeśli do pompy heparynowej zostanie włożona strzykawka, system Aquarius automatycznie rozpocznie zabieg CWH z heparyną. Jeśli nie włożono strzykawki i zostało to potwierdzone, pojawi się komunikat o konieczności przygotowania i zainstalowania strzykawki z heparyną.

Krok 4: Po każdej zmianie antykoagulantu należy sprawdzić i potwierdzić zgodność wszystkich wartości prędkości przepływu z zaleceniami, jakie otrzymał pacjent.

Jeżeli planowana jest zmiana pompy predylucyjnej po zmianie antykoagulantu, należy upewnić się, że zacisk na linii predylucji jest otwarty.

Jeżeli w trakcie tego zabiegu wskazana jest zmiana z antykoagulacji heparyną z powrotem do trybu RCA i zainstalowany jest przewód Aqualine RCA, możliwy jest powrót do trybu CVVH z opcją RCA.

5.11.3 CVVHD (ciągła hemodializa żylno-żylna)

5.11.3.1 **CVVHD** — zwykły

Podczas ciągłej hemodializy żylno-żylnej krew przepływa przez hemofiltr/dializator w obwodzie pozaustrojowym. Roztwór dializatu przepływa przez komorę dializatu hemofiltra/dializatora w kierunku przeciwnym do przepływu krwi.

Ciągłej hemodializy żylno-żylnej używa się do usuwania substancji rozpuszczonych (cząsteczek o małych i średnich rozmiarach) oraz bilansowania płynów. Ilość filtratu powinna odpowiadać pożądanej utracie wagi netto. Nie stosuje się żadnego roztworu substytucyjnego. Metodą oczyszczania jest dyfuzja.

Roztwór dializatu i filtrat są kontrolowane za pomocą pompy dializatu (zwanej też pompą predylucji), pompy filtracyjnej i wag.



Rys. 203

Nr	Komponent	Nr	Komponent
1	Ciśnienie dostępowe	12	Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU)
2	Pompa krwi	13	Kontrola temperatury
3	Pompa heparynowa	14	Ogrzewacz
4	Ciśnienie przedfiltracyjne	15	Waga dializatu
5	Filtr	16	Roztwór dializatu
6	Ciśnienie powrotne	17	Detektor przecieku krwi
7	Pułapka na pęcherzyki powietrza	18	Ciśnienie filtratu
8	Detektor pęcherzyków powietrza	19	Pompa filtratu
9	Zacisk automatyczny	20	Waga filtratu
10	Pompa dializatu	21	Filtrat/wypływ
11	Postdylucyjna pompa płynu substytucyjnego (nie pracuje)		

• Podczas CWHD pompa postdylucji nie pracuje.

• Krew jest pompowana przez półprzepuszczalny dializator i ponownie wprowadzana do ciała pacjenta.

- Filtrat jest zbierany do pustego worka zawieszonego na wadze filtratu.
- Pompa dializatu podaje dializat do dializatora, przeciwprądowo do przepływu krwi.

Podczas zabiegu CWHD należy wprowadzić następujące parametry pacjenta:

Parametr	Zakres		Jednostki	Przy	yrost
	Dorosły	Mała objętość		Dorosły	Mała objętość
Prędkość pracy pompy krwi	od 30 do 450	od 1 do 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Czas	od 0 do 99:59	od 0 do 99:59	godz.:min	10 min	10 min
Prędkość utraty płynu	od –100 do 2000	od 0 do 1000	ml/godz.	10/100 ml/godz.	10/100 ml/godz.
Całkowita utrata płynu	od –1000 do 32 000	od 0 do 15 000	ml	100 ml	10 ml
Prędkość przepływu dializatu	od 0 do 10 000	0; od 100 do 10 000	ml/godz.	100 ml/godz.	10 ml/godz.
Liczba worków	od 1 do 4	od 1 do 2	5	1 worek	1 worek
Prędkość przepływu heparyny	od 0 do 15	od 0 do 15	ml/godz.	0,1 ml/godz.	0,1 ml/godz.
Bolus heparyny	od 0 do 2,5	od 0 do 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml
Temperatura	0 (wył.) lub od 35 do 39	0 (wył.) lub od 35 do 39	°C	0,5°C	0,5°⊂

Podczas zabiegu CWHD na ekranie głównym są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- Przepływ krwi (ml/min)
- Całkowita objętość antykoagulantu (ml)
- Utrata płynu ogółem (ml)
- Dializat (ml i l)
- Pozostały czas (godz.:min)
- Zmiana worka za (godz.:min)
- Dawka nerkowa (ml/kg/godz.)
- **UWAGA** Dawka nerkowa jest definiowana jako dawka zabiegu związana z masą ciała pacjenta (patrz rozdział *5.4 Test zacisku i ciśnienia (strona 5-40)*), prędkością utraty płynu oraz objętościami prei postdylucji.

Na początku zabiegu lub po zaprogramowanej zmianie wartości prędkości przepływu krwi, prędkości przepływu predylucji, postdylucji, cytrynianu i wapnia, prędkości utraty płynu, a także masy ciała pacjenta, zaprogramowana dawka nerkowa jest wyświetlana przez pierwsze 2 minuty od uruchomienia systemu bilansowania. Po 2 lub 10 minutach nieprzerwanego zabiegu jest wyświetlana podawana dawka nerkowa obliczona na podstawie rzeczywistych prędkości działania pomp i ustawionej masy ciała pacjenta.

Podczas zabiegu CVVHD na ekranie Więcej są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie przedfiltracyjne (mmHg)
- Ciśnienie filtratu (mmHg)
- Temperatura (°C)
- Dializat (ml i l)
- Objętość krwi (l)
- Następna wymiana worka za (godz.:min)
- Różnica ultrafiltracji (ml)
- Frakcja filtracji (%)

- Czas, który upłynął (godz.:min)
- Dawka cytrynianu (mmol/l)
- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- BLD (%)

5.11.3.2 CVVHD z opcją RCA



Zabieg ten nie jest dostępny w przypadku skonfigurowania zabiegu CWH z opcją RCA.



Rys. 204

W przypadku zabiegu **CVVHD** z opcją RCA należy podłączyć wolny dren do portu dializatora (1) znajdującego się u dołu filtra.



Wszystkie segmenty pomp trzeba umieścić w komorach pomp i wypełnić przed zabiegiem.



W trybie zabiegu CVVHD z opcją RCA mogą być stosowane wyłącznie roztwory zastępcze niezawierające wapnia.



Rys. 205

Nr	Komponent	Nr	Komponent
1	Ciśnienie dostępowe	15	Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU)
2	Waga cytrynianowa	16	Kontrola temperatury
3	Cytrynian	17	Ogrzewacz
4	Pompa cytrynianowa	18	Waga dializatu
5	Pompa krwi	19	Roztwór dializatu
6	Pompa heparynowa	20	Pompa wapnia
7	Ciśnienie przedfiltracyjne	21	Waga wapniowa
8	Filtr	22	Wapń
9	Ciśnienie powrotne	23	Detektor przecieku krwi
10	Pułapka na pęcherzyki powietrza	24	Ciśnienie wypływowe
11	Detektor pęcherzyków powietrza	25	Pompa wypływowa
12	Zacisk automatyczny	26	Waga wypływowa
13	Pompa dializatu	27	Wypływ
14	Postdylucyjna pompa płynu substytucyjnego (nie pracuje)		

- Podczas ciągłej hemodializy żylno-żylnej pompa postdylucyjna nie jest aktywna.
- Krew jest pompowana przez półprzepuszczalny dializator i ponownie wprowadzana do ciała pacjenta.
- Filtrat jest zbierany do pustego worka zawieszonego na wadze filtratu.
- Pompa dializatu podaje dializat do dializatora, przeciwprądowo do przepływu krwi.

Podczas zabiegu CWHD z opcją RCA należy wprowadzić następujące parametry pacjenta:

Parametr	Zakres		Jednostki	Przy	yrost
	Dorosły	Mała objętość		Dorosły	Mała objętość
Prędkość pracy pompy krwi	od 30 do 300	od 10 do 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Prędkość przepływu cytrynianu	0; od 20 do 650	0; od 20 do 650	ml/godz.	1 ml/godz.	1 ml/godz.
Prędkość przepływu wapnia	0; od 2 do 300	0; od 2 do 300	ml/godz.	od 2 do 30 ml z krokiem co 0,2 ml/godz. od 30 do 300 ml z krokiem co 1 ml/godz.	od 2 do 30 ml z krokiem co 0,2 ml/godz. od 30 do 300 ml z krokiem co 1 ml/godz.
Czas	od 0 do 99:59	od 0 do 99:59	godz.:min	10 min	10 min
Prędkość utraty płynu	0; od 10 do 2 000	od 0 do 1 000	ml/godz.	10 ml/godz.	10 ml/godz.
Całkowita utrata płynu	0; od 100 do 32 000	od 0 do 15 000	ml	100 ml	10 ml
Prędkość przepływu dializatu	0; od 500 do 6 000	0; od 100 do 4 000	ml/godz.	100 ml/godz.	10 ml/godz.
Liczba worków	od 1 do 4	od 1 do 2	51	1 worek	1 worek
Prędkość przepływu heparyny	0 lub od 0,5 do 15	0 lub od 0,5 do 15	ml/godz.	0,1 ml/godz.	0,1 ml/godz.
Bolus heparyny	od 0 do 2,5	od 0 do 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml
Temperatura	0 (wył.) lub od 35 do 39	0 (wył.) lub od 35 do 39	°C	0,5°C	0,5°C

Podczas zabiegu CWHD z opcją RCA na ekranie głównym są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- Przepływ krwi (ml/min)
- Całkowita objętość antykoagulantu (ml)
- Utrata płynu ogółem (ml)
- Dializat (ml i l)
- Pozostały czas (godz.:min)
- Wymiana worka za (godz.:min)
- Dawka nerkowa (ml/kg/godz.)
- **UWAGA** Dawka nerkowa jest definiowana jako dawka zabiegu związana z masą ciała pacjenta (patrz rozdział *5.4 Test zacisku i ciśnienia (strona 5-40)*), prędkością utraty płynu oraz objętościami pre-i postdylucji.

Na początku zabiegu lub po zaprogramowanej zmianie wartości prędkości przepływu krwi, prędkości przepływu predylucji, postdylucji, cytrynianu i wapnia, prędkości utraty płynu, a także masy ciała pacjenta, zaprogramowana dawka nerkowa jest wyświetlana przez pierwsze 2 minuty od uruchomienia systemu bilansowania. Po 2 lub 10 minutach nieprzerwanego zabiegu jest wyświetlana podawana dawka nerkowa obliczona na podstawie rzeczywistych prędkości działania pomp i ustawionej masy ciała pacjenta.

Podczas zabiegu CWHD z opcją RCA na ekranie *Więcej* są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie przedfiltracyjne (mmHg)
- Ciśnienie filtratu (mmHg)
- Temperatura (°C)
- Dializat (ml i l)
- Objętość krwi (l)
- Następna wymiana worka za (godz.:min)
- Różnica ultrafiltracji (ml)
- Frakcja filtracji (%)

- Czas, który upłynął (godz.:min)
- Dawka cytrynianu (mmol/l)
- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- BLD (%)

5.11.3.3 Wymiana worka



Rys. 206

W przypadku użycia Aqualine S lub Aqualine S RCA:

- Krok 1: w razie potrzeby wymienić worek.
 - Zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- Krok 2: Sprawdzić, czy wszystkie przewody są otwarte, bez zacisków i czy zastosowano właściwe roztwory.
 Pozwala to na uniknięcie zaburzeń krzepnięcia, zaburzeń elektrolitowych oraz hiper- lub hipowolemii.
- Krok 3: Wybrać opcję Tak, aby zatwierdzić zmianę.
 - Okno potwierdzenia zostanie zamknięte.
 - ▶ Nie ma to wpływu na przebieg zabiegu.

5.11.4 CVVHDF (ciągła hemodiafiltracja żylno-żylna)

Podczas ciągłej hemodiafiltracji żylno-żylnej krew przepływa przez hemofiltr w obwodzie pozaustrojowym. Jałowy, fizjologiczny roztwór substytucyjny podaje się we wlewie do obwodu krwi za filtrem. Jednocześnie filtrat jest usuwany z jednakową lub większą prędkością.

Roztwór dializatu przepływa przez komorę dializatu filtra w kierunku przeciwnym do przepływu krwi.

Ciągłej hemodiafiltracji żylno-żylnej używa się do usuwania substancji rozpuszczonych (cząsteczek o małych, średnich i dużych rozmiarach) oraz bilansowania płynów.

Metodami oczyszczania są konwekcja i dyfuzja.

Roztwór substytucyjny, roztwór dializatu i filtrat są kontrolowane i bilansowane za pomocą pompy postdylucji, pompy dializatu, pompy filtracyjnej i wag.



Podczas zabiegu CWHDF nie można stosować antykoagulacji cytrynianem.



Zagrożenie dla pacjenta z powodu zastosowania niewłaściwych lub przestarzałych rozwiązań.

Należy stosować wyłącznie roztwory substytucyjne oznaczone jako wstrzyknięcia dożylne, o odpowiednim składzie i przepisane przez lekarza.





Nr	Komponent	Nr	Komponent
1	Ciśnienie dostępowe	12	Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU)
2	Pompa krwi	13	Kontrola temperatury
3	Pompa heparynowa	14	Ogrzewacz
4	Ciśnienie przedfiltracyjne	15	Waga dializatu i płynu substytucyjnego
5	Filtr	16	Dializat i roztwór substytucyjny
6	Ciśnienie powrotne	17	Detektor przecieku krwi

Nr	Komponent	Nr	Komponent
7	Pułapka na pęcherzyki powietrza	18	Ciśnienie filtratu
8	Detektor pęcherzyków powietrza	19	Pompa filtratu
9	Zacisk automatyczny	20	Waga filtratu
10	Pompa dializatu	21	Filtrat i wypływ
11	Postdylucyjna pompa płynu substytucyjnego		

• Podczas zabiegu CWHDF jest podawany roztwór substytucyjny i roztwór dializatu.

- Wszystkie pompy działają.
- Krew jest pompowana przez hemofiltr i ponownie wprowadzana do ciała pacjenta.
- Pompa postdylucji podaje płyn substytucyjny.
- Pompa predylucji transportuje dializat do dializatora.
- Filtrat jest zbierany do pustego worka zawieszonego na wadze filtratu.



Jeśli wybrana zostanie antykoagulacja cytrynianem, nie można użyć opcji CWHDF.

Podczas zabiegu CWHDF bez antykoagulacji cytrynianem należy wprowadzić następujące parametry pacjenta:

Parametr	Zakres		Jednostki	Przy	yrost
	Dorosły	Mała objętość		Dorosły	Mała objętość
Prędkość pracy pompy krwi	od 30 do 450	od 10 do 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Czas	od 0 do 99:59	od 0 do 99:59	godz.:min	10 min	10 min
Prędkość utraty płynu	od –100 do 2000	od 0 do 1000	ml/godz.	10/100 ml/godz.	10/100 ml/godz.
Całkowita utrata płynu	od –1000 do 32 000	od 0 do 15 000	ml	100 ml	10 ml
Prędkość przepływu dializatu	0; od 100 do 10 000 — prędkość przepływu postdylucji	0; od 100 do 6000 — postdylucja	ml/godz.	100 ml/godz.	100 ml/godz.
Prędkość przepływu postdylucji	0; od 100 do 10 000 — prędkość przepływu dializatu	0; od 100 do 4 000 — prędkość przepływu dializatu	ml/godz.	100 ml/godz.	100 ml/godz.
Liczba worków	od 1 do 4	od 1 do 2	5	1 worek	1 worek
Prędkość przepływu heparyny	od 0 do 15	od 0 do 15	ml/godz.	0,1 ml/godz.	0,1 ml/godz.
Bolus heparyny	od 0 do 2,5	od 0 do 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml
Temperatura	0 (wył.) lub od 35 do 39	0 (wył.) lub od 35 do 39	°C	0,5°C	0,5°C

Podczas zabiegu CWHDF na ekranie głównym są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- Przepływ krwi (ml/min)
- Całkowita objętość antykoagulantu (ml)
- Całkowita utrata płynu (ml)
- Płyn substytucyjny (ml i l)
- Dializat (ml i l)
- Pozostały czas (godz.:min)
- Wymiana worka za (godz.:min)
- Dawka nerkowa (ml/(kg × godz.))
- **UWAGA** Dawka nerkowa jest definiowana jako dawka zabiegu związana z masą ciała pacjenta (patrz rozdział *5.4 Test zacisku i ciśnienia (strona 5-40)*), prędkością utraty płynu oraz objętościami prei postdylucji.

Na początku zabiegu lub po zaprogramowanej zmianie wartości prędkości przepływu krwi, prędkości przepływu predylucji, postdylucji, cytrynianu i wapnia, prędkości utraty płynu, a także masy ciała pacjenta, zaprogramowana dawka nerkowa jest wyświetlana przez pierwsze 2 minuty od uruchomienia systemu bilansowania. Po 2 lub 10 minutach nieprzerwanego zabiegu jest wyświetlana podawana dawka nerkowa obliczona na podstawie rzeczywistych prędkości działania pomp i ustawionej masy ciała pacjenta.

Podczas zabiegu CVVHDF na ekranie *Więcej* są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie przedfiltracyjne (mmHg)
- Ciśnienie filtratu (mmHg)
- Temperatura (°C)
- Dializat (ml i l)
- Postdylucja (ml i l)
- Objętość krwi (l)
- Następna wymiana worka za (godz.:min)
- Różnica ultrafiltracji (ml)

- Frakcja filtracji (%)
- Czas, który upłynął (godz.:min)
- Dawka cytrynianu (mmol/l)
- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- BLD (%)

5.11.4.1 Wymiana worka



Nie ma to wpływu na przebieg zabiegu.

5.11.5 TPE (terapeutyczna wymiana osocza)

Podczas zabiegu TPE krew przepływa przez filtr osocza w obwodzie pozaustrojowym.

Osocze oddziela się od pozostałych komponentów krwi i jest wymieniane przez płyn zastępujący osocze, na ogół albuminy lub świeżo mrożone osocze (FFP).

TPE stosuje się w celu usunięcia substancji toksycznych (dużych cząsteczek). Równowaga płynowa zwykle pozostaje niezmieniona.

Wymiana osocza jest kontrolowana i bilansowana za pomocą pompy osocza (znanej również jako pompa postdylucji), pompy filtracyjnej i wag.

5.11.5.1 **TPE** — **zwykły**



Rys. 209

Nr	Komponent	Nr	Komponent
1	Ciśnienie dostępowe	12	Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU)
2	Pompa krwi	13	Kontrola temperatury
3	Pompa heparynowa	14	Ogrzewacz
4	Ciśnienie przedfiltracyjne	15	Waga płynu substytucyjnego
5	Filtr	16	Świeżo mrożone osocze lub albumina surowicy
6	Ciśnienie powrotne	17	Detektor przecieku krwi
7	Pułapka na pęcherzyki powietrza	18	Ciśnienie filtratu
8	Detektor pęcherzyków powietrza	19	Pompa filtratu
9	Zacisk automatyczny	20	Waga filtratu
10	Predylucyjna pompa płynu substytucyjnego (nie pracuje)	21	Zużyte osocze
11	Pompa osocza		

• Podczas zabiegu TPE krew jest pompowana przez filtr osocza. Składniki komórkowe krwi są podawane z powrotem pacjentowi.

- Przez pompę postdylucji podaje się pacjentowi świeżo mrożone osocze (FFP) lub roztwór albumin.
- Osocze zbiera się do pustego worka zawieszonego na wadze filtratu.
- Podczas tego zabiegu pompa predylucji nie pracuje.

5.11.5.2 TPE z opcją RCA

Podczas zabiegu TPE z opcją RCA roztwór cytrynianu jest podawany do obwodu krwi przed pompą krwi. Roztwór wapnia jest podawany do obwodu krwi za komorą kroplową. W TPE roztwór wapnia może być stosowany według uznania lekarza.

Objętości roztworów cytrynianu i wapnia są kontrolowane i bilansowane za pomocą pomp cytrynianowej i wapniowej i odpowiadających im wag. Objętość cytrynianu i wapnia brana jest pod uwagę przy bilansowaniu pacjenta.

Metodę TPE można skonfigurować tak, aby kończyła zabieg celem substytucyjnym (z wyłączeniem objętości płynu antykoagulacyjnego) albo celem filtracyjnym (z włączeniem objętość płynu antykoagulacyjnego). Cel zabiegu może zostać wybrany w trybie *Serwis*. Cel filtracyjny: zabieg kończy się, gdy ilość zaprogramowanego płynu (cytrynian + wapń + osocze) zostanie osiągnięta na wadze filtracyjnej. Cel substytucyjny: zabieg kończy się, gdy ilość zaprogramowanego płynu zostanie osiągnięta na wadze płynu substytucyjnego.



Rys. 210

Nr	Komponent	Nr	Komponent
1	Ciśnienie dostępowe	15	Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU)
2	Waga cytrynianowa	16	Kontrola temperatury
3	Cytrynian	17	Ogrzewacz
4	Pompa cytrynianowa	18	Waga płynu substytucyjnego
5	Pompa krwi	19	Świeżo mrożone osocze lub albumina surowicy
6	Pompa heparynowa	20	Pompa wapnia
7	Ciśnienie przedfiltracyjne	21	Waga wapniowa
8	Filtr	22	Wapń
9	Ciśnienie powrotne	23	Detektor przecieku krwi
10	Pułapka na pęcherzyki powietrza	24	Ciśnienie filtratu
11	Detektor pęcherzyków powietrza	25	Pompa filtratu
12	Zacisk automatyczny	26	Waga filtratu
13	Predylucyjna pompa płynu substytucyjnego (nie pracuje)	27	Zużyte osocze
14	Pompa osocza		

5.11.5.3 Parametry pacjenta podczas zabiegów TPE

Podczas zabiegu TPE bez antykoagulacji cytrynianem należy wprowadzić następujące parametry pacjenta:

Parametr	Za	kres	Jednostki	Prz	yrost
	Dorosły	Mała objętość		Dorosły	Mała objętość
Prędkość pracy pompy krwi	od 30 do 250	od 10 do 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Czas	od 0 do 99:59	od 0 do 99:59	godz.:min	10 min	10 min
Prędkość przepływu osocza	0; od 100 do 3 000	0; od 10 do 1 200	ml/godz.	10 ml/godz.	10 ml/godz.
Całkowita objętość osocza	od 0 do 10 000	od 0 do 10 000	ml	10 ml	10 ml
Waga pojemnika	0; od 30 do 5 000	0; od 30 do 5 000	g	10 g	10 g
Prędkość przepływu heparyny	od 0 do 15	od 0 do 15	ml/godz.	0,1 ml/godz.	0,1 ml/godz.
Bolus heparyny	od 0 do 2,5	od 0 do 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml
Temperatura	0 (wył.) lub od 35 do 39	0 (wył.) lub od 35 do 39	°C	0,5°C	0,5°C

Podczas zabiegu TPE na głównym ekranie są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- Przepływ krwi (ml/min)

- Całkowita objętość antykoagulantu (ml)
- Całkowita objętość osocza (ml)
- Pozostały czas (godz.:min)
- Wymiana worka za (godz.:min)

Podczas zabiegu TPE na ekranie *Więcej* są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie przedfiltracyjne (mmHg)
- Ciśnienie filtratu (mmHg)
- Temperatura (°C)
- Predylucja (ml)
- Postdylucja (ml i l)
- Objętość krwi (l)
- Następna wymiana worka za (godz.:min)
- Różnica ultrafiltracji (ml)

- Frakcja filtracji (%)
- Czas, który upłynął (godz.:min)
- Dawka cytrynianu (mmol/l)
- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- BLD (%)

Podczas zabiegu TPE z antykoagulacją cytrynianem należy wprowadzić następujące parametry pacjenta:

Parametr	Za	kres	Jednostki	Przy	rost
	Dorosły	Mała objętość		Dorosły	Mała objętość
Prędkość przepływu krwi	od 30 do 300	od 10 do 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Prędkość przepływu cytrynianu	0; od 20 do 650	0; od 20 do 650	ml/godz.	1 ml/godz.	1 ml/godz.
Prędkość przepływu wapnia	0; od 2 do 300	0; od 2 do 300	ml/godz.	od 2 do 30 ml z krokiem co 0,2 ml/godz.	od 2 do 30 ml z krokiem co 0,2 ml/godz.
				od 30 do 300 ml z krokiem co 1 ml/godz.	od 30 do 300 ml z krokiem co 1 ml/godz.
Całkowita objętość osocza	od 0 do 10 000	od 0 do 10 000	ml/godz.	10 ml/godz.	10 ml/godz.
Prędkość przepływu osocza	0; od 500 do 3 000	0; od 100 do 1 200	ml	100 ml/godz.	10 ml/godz.
Waga pojemnika	0; od 30 do 5 000	0; od 30 do 5 000	g	10 g	10 g
Temperatura	0 (wył.) lub od 35 do 39	0 (wył.) lub od 35 do 39	°C	0,5℃	0,5℃
Czas	od 0 do 99:59	od 0 do 99:59	godz.	10 min	10 min
Prędkość przepływu heparyny	0 lub od 0,5 do 15	0 lub od 0,5 do 15	ml/godz.	0,1 ml/godz.	0,1 ml/godz.
Bolus heparyny	od 0 do 2,5	od 0 do 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml

Podczas zabiegu TPE z antykoagulacją cytrynianem na ekranie *Więcej* wyświetlane są następujące parametry pacjenta:

- Różnica ultrafiltracji (ml)
- Frakcja filtracji (%)
- Czas, który upłynął (godz.:min)
- Dawka cytrynianu (mmol/l)
- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- BLD (%)

- Ciśnienie przedfiltracyjne (mmHg)
- Ciśnienie filtratu (mmHg)
- Temperatura (°C)
- Objętość osocza (ml i l)
- Objętość postdylucji (ml i l)
- Cytrynian ogółem (ml)
- Wapń ogółem (ml)
- Następna wymiana worka za (godz.:min)



Opcjonalny cel filtracyjny: zabieg trwa do momentu, gdy filtracja będzie równa zaprogramowanej objętości osocza (usunięte osocze + cytrynian + wapń). Może być konieczne kontynuowanie zabiegu w celu wymiany pełnej objętości osocza.

Opcjonalny cel substytucyjny: Zabieg trwa do momentu wymiany całego osocza. Worek filtracyjny zawiera całkowicie wymienione osocze, w tym wlewy cytrynianu i wapnia.



W przypadku opcji Założony czas zabiegu osiągnięty lub Założona utrata płynów osiągnięta wszystkie pompy zabiegowe (pompy postdylucyjna i filtracyjna) oraz pompa wapnia zatrzymają się. Pompa krwi i pompa cytrynianowa będą nadal działać z zaprogramowaną prędkością aż do osiągnięcia maksymalnej dawki 50 ml cytrynianu. Po dostarczeniu 50 ml cytrynianu pompa krwi i pompa cytrynianowa zatrzymają się. Wstrzyknięta w tym czasie objętość cytrynianu nie zostanie usunięta z ciała pacjenta.

5.11.5.4 Wymiana worka



Rys. 211

W przypadku użycia Aqualine S lub Aqualine S RCA:

- Krok 1: w razie potrzeby wymienić worek.
 - Zostanie wyświetlone Okno potwierdzenia.
- Krok 2: Sprawdzić, czy wszystkie przewody są otwarte, bez zacisków i czy zastosowano właściwe roztwory.
 Pozwala to na uniknięcie zaburzeń krzepnięcia, zaburzeń elektrolitowych oraz hiper- lub hipowolemii.
- Krok 3: Wybrać opcję Tak, aby zatwierdzić zmianę.
 - Okno potwierdzenia zostanie zamknięte.
 - Nie ma to wpływu na przebieg zabiegu.

5.11.6 Hemoperfuzja (detoksykacja krwi)

Podczas hemoperfuzji krew przepływa przez wkład do hemoperfuzji w obwodzie pozaustrojowym. Hemoperfuzja ma na celu usunięcie substancji toksycznych z krwi przy użyciu wkładu do hemoperfuzji. Metodą oczyszczania jest adsorpcja. W przypadku tego zabiegu nie są stosowane roztwory substytucyjne i nie jest wytwarzany filtrat.



Podczas hemoperfuzji nie można stosować antykoagulacji cytrynianem.



Zagrożenie dla pacjenta z powodu użycia niewłaściwych materiałów jednorazowego użytku.

- ➡ Podczas terapii metodą hemoperfuzji należy zawsze używać wkładu do hemoperfuzji.
- W przypadku materiałów jednorazowego użytku, które zostały zatwierdzone i ocenione przez firmę NIKKISO Europe GmbH (np. wkłady do hemoperfuzji i zestawy przewodów) należy postępować zgodnie z instrukcjami użytkowania wydanymi przez odpowiedniego producenta.



Rys. 212

Nr	Komponent	Nr	Komponent
1	Ciśnienie dostępowe	9	Zacisk automatyczny
2	Pompa krwi	10	Predylucyjna pompa płynu substytucyjnego (nie pracuje)
3	Pompa heparynowa	11	Postdylucyjna pompa płynu substytucyjnego (nie pracuje)
4	Ciśnienie przedfiltracyjne	12	Automatyczna jednostka odgazowująca (ADU)
5	Wkład	13	Kontrola temperatury

Nr	Komponent	Nr	Komponent
6	Ciśnienie powrotne	14	Ogrzewacz
7	Pułapka na pęcherzyki powietrza	15	Waga płynu substytucyjnego
8	Detektor pęcherzyków powietrza	16	Roztwór do wypełniania

• Podczas hemoperfuzji krew jest pompowana przez wkład do hemoperfuzji.

- Pewne substancje (np. toksyny) są adsorbowane, a oczyszczona krew jest podawana z powrotem pacjentowi.
- Pracuje wyłącznie pompa krwi.



Jeśli wybrana zostanie antykoagulacja cytrynianem, nie można użyć opcji hemoperfuzji.

Parametr	Zakres		Jednostki	Prz	Przyrost	
	Dorosły	Mała objętość		Dorosły	Mała objętość	
Prędkość pracy pompy krwi	od 30 do 450	od 10 do 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min	
Czas	od 0 do 99:59	od 0 do 99:59	godz.:min	10 min	10 min	
Prędkość przepływu heparyny	od 0 do 15	od 0 do 15	ml/godz.	0,1 ml/godz.	0,1 ml/godz.	
Bolus heparyny	od 0 do 2,5	od 0 do 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml	

Podczas zabiegu hemoperfuzji należy wprowadzić następujące parametry pacjenta:

Podczas hemoperfuzji na ekranie głównym są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Przepływ krwi (ml/min)

- Całkowita objętość antykoagulantu (ml)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- Pozostały czas (godz.:min)
- Wymiana worka za (godz.:min)

Podczas hemoperfuzji na ekranie Więcej są wyświetlane następujące parametry pacjenta:

- Ciśnienie przedfiltracyjne (mmHg)
- Ciśnienie filtratu (mmHg)
- Temperatura (°C)
- Predylucja (ml)
- Postdylucja (ml)
- Objętość krwi (l)
- Następna wymiana worka za (godz.:min)
- Różnica ultrafiltracji (ml)

- Frakcja filtracji (%)
- Czas, który upłynął (godz.:min)
- Dawka cytrynianu (mmol/l)
- Ciśnienie dostępowe (mmHg)
- Ciśnienie powrotne (mmHg)
- Ciśnienie przezbłonowe (TMP) (mmHg)
- Spadek ciśnienia (mmHg)
- BLD (%)



Wartość TMP wyświetlana w zabiegu hemoperfuzji nie jest ciśnieniem przezbłonowym. Jest to ciśnienie wewnątrz wkładu. Zasada hemoperfuzji opiera się na adsorpcji. Wkład nie zawiera błony. Parametr TMP nie występuje przy zabiegu hemoperfuzji.

6 Alarmy i komunikaty

6.1 Opis pracy alarmu

W razie alarmu lub błędu systemu:

· Zostaną wygenerowane wizualne i dźwiękowe sygnały alarmowe. Sygnały dźwiękowe można wyciszyć na

2 minuty, naciskając przycisk *Wycisz alarm (wstrzymanie emisji dźwięku)*. Jeśli jednak alarm nie zostanie skorygowany w ciągu 2 min, sygnał dźwiękowy rozlegnie się ponownie. Ponadto jeśli podczas wyciszenia wystąpi nowy alarm lub błąd systemu, natychmiast rozlegnie się alarm dźwiękowy.

- Odpowiednia kontrolka stanu znajdująca się na wyświetlaczu stanu zabiegu (czerwona lub żółta kontrolka) zostanie podświetlona.
- · Zostanie wyświetlony ekran główny (z wyjątkiem sytuacji pracy na ekranie programowania).
- Przyczyna alarmu lub błędu systemu zostanie wyświetlona w oknie na ekranie. W sytuacji wielu alarmów najpierw wyświetlany jest alarm o najwyższym priorytecie.
- Funkcja *Pomoc* pozwala uzyskać dostęp do dalszych informacji na ekranie dotyczących alarmu. W przypadku wielu alarmów na ekranie *Pomoc* zostaną wyświetlone tylko informacje dotyczące alarmu o najwyższym priorytecie.



Rys. 213

Rys. 214

 Po usunięciu przyczyny alarmu zabieg można wznowić, naciskając przycisk Bilans Oliver Iub Pompa krwi Więcej informacji znajduje się w rozdziale 6.2 Alarmy, komunikaty, błędy systemu oraz opcje ich usuwania (strona 6-5).

W przypadku pojawienia się komunikatu:

- Zostaną wygenerowane wizualne i dźwiękowe sygnały alarmowe.
- Odpowiednia kontrolka stanu na wyświetlaczu stanu zabiegu zostanie podświetlona.
- Zostanie wyświetlony ekran główny.
- Przyczyna komunikatu zostanie wyświetlona w oknie na ekranie.
- Funkcja Pomoc pozwala uzyskać dostęp do dalszych informacji na ekranie dotyczących alarmu.



Jeśli nieusuwalny alarm, nieusuwalna awaria lub wada systemu Aquarius uniemożliwią kontrolowany powrót krwi, krew może być zwrócona do ciała pacjenta ręcznie. System Aquarius zawiera ręczną korbę do obracania wirnika pompy krwi. System Aquarius nie jest systemem podtrzymującym życie, po wymianie można kontynuować wybrany zabieg.

6.1.1 Klasyfikacja alarmów

Alarmy, błędy systemu i komunikaty są klasyfikowane zgodnie z ich priorytetem.

Priorytet	Alarmy/błędy systemu/komunikaty
Wysoki priorytet	Błędy systemu, alarm Wykryto powietrze, alarm Niskie ciśnienie powrotu, Pompa krwi wyłączona
Średni priorytet	Wszystkie alarmy oprócz alarmów o wysokim priorytecie
Niski priorytet	Wszystkie komunikaty

Błędy systemu to alarmy techniczne, wszystkie inne alarmy są oparte na fizjologii; komunikaty są powiadomieniami dla operatora.

6.1.2 Alarmy obwodu krwi

W przypadku alarmu obwodu krwi:

- Zostaną wygenerowane wizualne i dźwiękowe sygnały alarmowe.
- Wszystkie pompy zostaną zatrzymane.
- Diody LED w przyciskach Pompa krwi 🗐 ni Bilans 🞯 zaczną migać.
- Zacisk linii powrotnej zostanie zamknięty w razie wykrycia powietrza lub mikropiany albo spadku ciśnienia powrotnego poniżej dolnego limitu alarmowego.



W przypadku alarmu z obwodu filtratu lub dializatu pompa wapnia zatrzyma się, pompa krwi i pompa cytrynianowa będą działać do momentu podania maksymalnie 50 ml cytrynianu, a następnie obie pompy zatrzymają się.

Aby wyzerować alarm obwodu krwi:

- Krok 1: Zlikwidować przyczynę alarmu.
- **Krok 2:** Nacisnąć przycisk *Pompa krwi* $\textcircled{O}_{\mathcal{A}}$ i *Bilans* $\textcircled{O}^{\mathcal{B}}$ w celu wznowienia zabiegu.

Ustawienie limitu alarmu

Wszystkie limity alarmów w systemie Aquarius są wstępnie ustawione i nie mogą być zmieniane przez użytkownika. Po zaniku zasilania lub krótkiej awarii ustawienia alarmów pozostają niezmienione.

6.1.3 Ogrzewacz roztworów Aquarius

System Aquarius jest wyposażony w zintegrowany ogrzewacz, którego można używać do podgrzewania płynu substytucyjnego przed podaniem go pacjentowi.

Temperatura płynu w obrębie spirali ogrzewacza może rosnąć po zatrzymaniu pomp zabiegowych przez ponad 15 sekund, gdy temperatura płytki przekroczy 43°C. W takiej sytuacji system Aquarius uaktywni proces schładzania ogrzewacza: temperatura płytki zostanie obniżona do zaprogramowanej temperatury, a na ekranie wyświetlony zostanie żółty komunikat *Schładzanie ogrzewacza*.

Schładzanie ogrzewacza może trwać do 10 minut. Kiedy temperatura płytki ogrzewacza spadnie poniżej 42°C, komunikat *Schładzanie ogrzewacza* zniknie, a zabieg zostanie automatycznie wznowiony. Jeśli komunikat *Schładzanie ogrzewacza* został poprzedzony przez Alarm bilansowania, nastąpi aktywacja stanu Utrata płynów.

Schładzanie ogrzewacza: Zabieg zostanie wstrzymany do momentu obniżenia temperatury do bezpiecznego poziomu (poniżej 42°C). Pompy płynu substytucyjnego będą działać w zwolnionym tempie, aby wspomagać chłodzenie (wyjątek: podczas kompensacji TFL pompy bilansowania substytucji nie działają).

Jeśli wartość temperatury wyświetlana na ekranie *Więcej* będzie wyższa niż 40°C i (lub) temperatura płytki ogrzewacza przekroczy w dowolnym momencie 57°C, zostanie wygenerowany alarm *Wysoka temperatura* wyświetlany na czerwonym tle. Pompy płynowe pozostaną zatrzymane, aż temperatura wyświetlana na ekranie *Więcej* spadnie poniżej 40°C, a temperatura płytki ogrzewacza spadnie poniżej 57°C. W tym czasie na ekranie jest wyświetlany czerwony alarm *Wysoka temperatura*.

Po zniknięciu alarmu Wysoka temperatura nastąpi automatyczne wznowienie działania pomp zabiegowych.

6.1.4 Alarmy obwodów płynów (filtratu, płynu substytucyjnego, dializatu)

W przypadku alarmu obwodu płynu:

- · Zostaną wygenerowane wizualne i dźwiękowe sygnały alarmowe.
- Pompy filtratu, predylucji i postdylucji zostają zatrzymane.
- Dioda LED w przycisku *Bilans* 💇 będzie migać.

Ponadto w przypadku stosowania antykoagulacji cytrynianem:

- Pompa wapnia zostanie zatrzymana.
- Pompa krwi i pompa cytrynianowa będą działać z odpowiednią prędkością przepływu, dopóki nie zostanie podane maksymalnie 50 ml cytrynianu. Prędkości są specyficzne dla aktywacji połączeń pompy krwi i pompy cytrynianowej.
- Pompa filtracyjna pracuje z prędkością przepływu pompy cytrynianowej. Jeśli zmiana ultrafiltracji jest ujemna, pompa filtracyjna zatrzyma się.



Jeśli wystąpi czerwony alarm *Wysoka temperatura* lub *Alarm bilansowania*, a następnie pojawi się żółty komunikat *Schładzanie ogrzewacza*, pompa cytrynianowa będzie pracowała z mniejszą prędkością, a działanie pompy wapnia zostanie wstrzymane, co spowoduje infuzję cytrynianu bez wapnia w czasie wyświetlania komunikatu *Schładzanie ogrzewacza*. Prędkość pompy filtracyjnej jest automatycznie ustawiana na wartość zero, jeśli odchylenie ultrafiltracji jest ujemne.

Aby wyzerować alarm obwodu płynu:

Krok 1: Zlikwidować przyczynę alarmu.

Krok 2: Nacisnąć przycisk *Bilans* 🕑 w celu wznowienia zabiegu.

6.1.5 Postępowanie z całkowitą utratą płynu (TFL)

Działanie pomp zabiegowych ma na celu osiągnięcie zaprogramowanej objętości ultrafiltracji (lub objętości utraconego płynu). Wagi bilansowania mierzą różnicę między objętością substytucji a objętością filtracji, co stanowi objętość ultrafiltracji. Alarm bilansowania pojawia się w przypadku osoby dorosłej, kiedy wykryta różnica pomiędzy zaprogramowaną objętością ultrafiltracji a rzeczywistą objętością ultrafiltracji wynosi 50 g (20 g w przypadku niskiej objętości). Po ponownym uruchomieniu pomp przez naciśnięcie przycisku *Bilans* nastąpi automatyczne wyrównanie rozbieżności objętościowych. Ta funkcja stanowi sposób postępowania z całkowitą utratą płynu (TFL).

Po wystąpieniu alarmu bilansowania na ekranie zostanie wyświetlone żółte pole zawierające liczbę alarmów bilansowania wykrytych w ciągu 20 minut. W przypadku wykrycia 5 alarmów bilansowania w ciągu 20 minut pojawi się czerwone pole z informacją dla operatora o zatrzymaniu zabiegu. Pracę kontynuuje wyłącznie pompa krwi. W tym momencie należy nacisnąć przycisk *Dalej*, aby przejść do trybu *Odłączanie*. Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *5.9 (strona 5-74)*.

Liczba alarmów bilansowania zostanie wyzerowana dopiero po 20 minutach ciągłej pracy systemu Aquarius bez przerw w działaniu pomp. Wystąpienie alarmu zatrzymującego działanie systemu bilansowania lub ręczne wyłączenie systemu bilansowania przez operatora spowoduje ponowne rozpoczęcie tego trwającego 20 minut okresu.

Przepływ krwi m/min 80 Dawka nerkowa mi/kg/godz. 31.6	-50 150 Dostęp -16 mm Hg 70 170 Powrót 38 mm Hg	Przepływ krwi mlimin 80 00.00.2021 08:32:26 CVVH Aqualine dla dorosłych 50 150 Dawka nerkowa mlikg/godz. 31.6 Zabieg zatrzymany z powodu biędu biłans. 70 170
Laczna utrata płynów ml 190 Zmiana worków za: 0.37 h.min Substytucja I 1.52 Liczba alarmów bilansowania (maks. 5)	30 204 TMP 54 mm Hg 30 250 Spadek ciś. 23 Optrynian: zapewnij odpowiedni przepływ wapnia Przejdź do programowania	Substytucja 1.52 Image: Substytucja 1.52 Substytucja 1.52
Alarm bilansowania System bilansowania wyłączony Sprawdz linię filtracyjną/wypływową	Więcej Opcje	Przejdź do programowania Pomoc Dalej

Rys. 215

Rys. 216

W przypadku wyświetlenia komunikatu *Schładzanie ogrzewacza* może dojść do opóźnienia kompensacji objętości TFL. Po zniknięciu komunikatu *Schładzanie ogrzewacza* system automatycznie skompensuje rozbieżności płynowe alarmu bilansowania.



Ryzyko hiper- lub hipowolemii spowodowane odchyleniem masy większym niż ±120 g. Jeśli odchylenia masy generują alarm bilansowania, ale jej liczba nie wzrasta, zmiana ultrafiltracji zostanie zresetowana do wartości wyświetlanej przed wystąpieniem odchylenia. Odchylenie masy nie zostanie skompensowane po wznowieniu zabiegu, ponieważ nie jest związane z odchyleniem objętości płynu pacjenta.

- Zawsze zatrzymuj system bilansowania podczas dodawania lub zdejmowania worka z wagi podczas zabiegu.
- ➡ Natychmiast naprawiać wszystkie przecieki płynu.
- Nie przesuwać systemu Aquarius przy włączonym systemie bilansowania.



UWAGA

Podczas kompensacji TFL będzie wyświetlany komunikat *Rozpoczęcie bilansowania*...

Rys. 217

6.1.6 Alarmy obwodów cytrynianu/wapnia

W przypadku alarmu obwodu cytrynianu/wapnia podczas stosowania antykoagulacji cytrynianem:

- Zostaną wygenerowane wizualne i dźwiękowe sygnały alarmowe.
- Pompy zabiegowe i pompa wapnia zatrzymają się.

Ponadto w przypadku alarmów innych niż Błąd pompy cytrynianowej, Błąd obrotu cytrynianu, Zacisk na linii cytrynianu i Brak worka z cytrynianem:

- Pompy krwi, zabiegowe i cytrynianowa zatrzymają się.
W przypadku alarmu Zmień worek z cytrynianem:

- 20 sekund przed wystąpieniem alarmu *Zmień worek z cytrynianem* zatrzymują się pompy bilansowania i pompa wapnia. Po wystąpieniu alarmu zatrzymują się również pompy krwi i cytrynianowa.
- Diody LED w przyciskach Bilans 🞯 i Pompa krwi 🕲 🛓 będą migać.

Aby wyzerować alarm obwodu cytrynianu/wapnia:

Krok 1: Zlikwidować przyczynę alarmu.

Krok 2: Nacisnąć przycisk Pompa krwi 🕲 🔩 w celu wznowienia zabiegu.

6.1.7 Program zatrzymywania pompy krwi

Jeżeli wybrano antykoagulację cytrynianem, pompa krwi i pompa cytrynianowa będą nadal działać aż do osiągnięcia maksymalnej dawki 50 ml cytrynianu. Po dostarczeniu 50 ml cytrynianu pompa krwi i pompa cytrynianowa zatrzymają się. Ilość wstrzykniętego roztworu cytrynianu zostanie usunięta po ponownym uruchomieniu pomp zabiegowych.

6.2 Alarmy, komunikaty, błędy systemu oraz opcje ich usuwania

6.2.1 Alarmy

Jeżeli podczas testu lub pracy systemu Aquarius nastąpi wykrycie warunków poza wyznaczonym zakresem albo wartości parametrów powyżej lub poniżej odpowiednich limitów, spowoduje to wygenerowanie komunikatu o błędzie, a system Aquarius przejdzie do pracy w trybie bezpieczeństwa. Alarmowi towarzyszy sygnał dźwiękowy. Należy pamiętać, że niektóre komunikaty alarmowe wymagają ponownego ręcznego uruchomienia pompy krwi.

Wszystkie alarmy prowadzą do zdefiniowanej reakcji na alarm w systemie Aquarius. Żaden alarm nie może być wyłączony przez alarm o wyższym priorytecie. Zwykły tekst na ekranie opisuje przyczynę alarmu w przypadku alarmów o najwyższych priorytetach. Maksymalnie cztery przyczyny alarmu mogą być równolegle wyświetlane na ekranie.



Nie wolno wielokrotnie usuwać alarmów i ponownie rozpoczynać zabiegu bez zidentyfikowania i rozwiązania przyczyny występowania alarmów.

Czasy opóźnienia alarmu składają się z maksymalnego stanu alarmu i czasu opóźnienia generowania sygnału alarmowego. Czas opóźnienia generowania sygnału alarmowego może wynosić maksymalnie 3 s, dlatego wskazane czasy alarmów różnią się w zakresie +0/–3 s. Średni czas opóźnienia alarmu to wskazany maksymalny czas opóźnienia alarmu minus 0,5 s. System Aquarius nie opóźnia stanu alarmowego.

- * Z (Zablokowany) alarm NIE zostaje zresetowany po usunięciu przyczyny wystąpienia stanu alarmowego.
- ** N (Niezablokowany) alarm zostaje zresetowany po usunięciu przyczyny wystąpienia stanu alarmowego.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
tlacz Alarm bilansowania Sprawdź linię subst./dializ. lub Alarm bilansowania Sprawdź linię filtracyjną/ wypływową	70 99 70 100	czas opóźn. alarmu ≤ 20 s	N**	 Jeśli Alarm bilansowania jest zliczany (patrz licznik alarmów w żółtym polu na ekranie głównym), oznacza to, że: Wystąpiło odchylenie bilansowania płynów pacjenta wynoszące ponad 50 g w zabiegach osób dorosłych lub 20 g w zabiegach małych objętości utrzymujące się przez ponad 15 s. Odchylenie jest mniejsze niż 120 g. Odchylenia nie udało się skompensować podczas TFL. Możliwe przyczyny: zestaw linii płynów/rozgałęźnika ma zagięcie lub jest zaciśnięty; nie złamano złącza zatrzaskowego worka na płyny; worki kołyszą się na szalkach wagi lub stykają się z ramą systemu Aquarius; w przypadku zawieszenia na szalkach wagi wielu dotykających się wzajemnie worków lub ustawienia przewodów w sposób zapewniający kontakt z ramą wózka opróżnienie worków może spowodować zmianę ich położenia, co z kolei będzie skutkować tymczasową zmianą obciążenia szalki wagi; linie przewodów są ułożone i opierają się na ramie wózka; wystąpił przeciek płynu lub nastąpiło odłączenie się worka od woai; 	 Jeśli Alarm bilansowania jest zliczany, upewnić się, że: otwarto wszystkie zaciski, linie i worki swobodnie zwisają, linie i worki nie są zagięte ani zablokowane, worki podłączono prawidłowo, worki i linie nie opierają się o ramę wózka. Uruchomić ponownie pompy bilansowania, naciskając przycisk <i>Bilans</i>.
				 wagı; dotknięto worków na filtrat lub z płynem substytucyjnym przy włączonym systemie bilansowania; dołożono worek do wagi lub zdjęto worek z wagi bez zatrzymania systemu bilansowania; przesunięto system Aquarius przy włączonym systemie bilansowania. 	

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
		alarmu			
Alarm bilansowania Sprawdź linię subst./dializ. lub Alarm bilansowania Sprawdź linię filtracyjną/ wypływową (ciąg dalszy)				 Jeśli Alarm bilansowania nie jest zliczany (patrz licznik alarmów w żółtym polu na ekranie głównym), oznacza to, że: Wystąpiło odchylenie bilansowania płynów pacjenta o ponad 120 g utrzymujące się przez ponad 15 s. Możliwe przyczyny: worki kołyszą się na szalkach wagi lub dotykają ramy systemu Aquarius; w przypadku zawieszenia na szalkach wagi wielu dotykających się wzajemnie worków lub ustawienia przewodów w sposób zapewniający kontakt z ramą wózka opróżnienie worków może spowodować zmianę ich położenia, co z kolei będzie skutkować tymczasową zmianą obciążenia szalki wagi; odłączono worek do wagi lub zdjęto worek z wagi bez zatrzymania systemu bilansowania; przesunięto system Aquarius przy właczonym systemie bilansowania. 	 Jeśli Alarm bilansowania nie jest zliczany, upewnić się, że: wszystkie worki wiszą na szalkach wagi, wszystkie worki wiszą swobodnie i nie poruszają się. Uruchomić ponownie pompy bilansowania, naciskając przycisk <i>Bilans</i>.
Błąd komuni- kacji modułu cytrynianowe- go	160	≤ 5 s	Ζ	Brak komunikacji pomiędzy procesorem głównym a modułem cytrynianowym.	 Rozpocząć ponownie zabieg, naciskając przycisk <i>Pompa krwi.</i> Jeśli alarm często się powtarza, zakończyć zabieg i przekazać urządzenie do działu pomocy technicznej.
Błąd linii sub- stytucyjnej	96/ 97	≤ 5 s	Ν	Wykryto odchylenie substytucji wpływające na bilansowanie pacjenta.	 ➡ Sprawdzić linie. ➡ Sprawdzić zaciski. ➡ Sprawdzić worki. ➡ Sprawdzić system pod kątem przecieków.
Błąd postdylucji	91	≤ 310 s	Ζ	Liczba obrotów pompy przekracza górną lub dolną granicę alarmową o ±5%.	 ⇒ Sprawdzić prędkość przepływu postdylucji. ⇒ Sprawdzić przewód postdylucji. ⇒ Sprawdzić, czy w zestawie przewodów nie występują zwężenia.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Błąd predylucji	92	≤ 310 s	Ζ	Liczba obrotów pompy przekracza górną lub dolną granicę alarmową o ±5%.	 ➡ Sprawdzić prędkość przepływu predylucji. ➡ Sprawdź przewód predylucji. ➡ Sprawdzić, czy w zestawie przewodów nie występują zwężenia.
Brak komory odgazowują- cej	76	≤ 20 s	Ν	Nie zainstalowano komory odgazowującej płyn substytucyjny lub doszło do uszkodzenia czujników.	 Zainstalować prawidłowo komorę substytucyjną. Upewnić się, że komora styka się z czujnikiem uchwytu. Uruchomić pompy bilansowania. Jeśli alarmu ADU (<i>Sprawdź komorę</i> odgazowującą, Nie wykryto komory odgazowującej lub Brak komory odgazowującej) nie można skasować w dowolnym momencie podczas autotestu, konfigurowania, wypełniania lub wykonywania zabiegu, należy wycofać system Aquarius z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej.
Brak strzykawki z heparyną	116	≤ 5 s	Ζ	 Zaprogramowano prędkość podawania heparyny, ale w tłoku nie umieszczono strzykawki. Strzykawka jest włożona nieprawidłowo. 	 Poprawnie włożyć strzykawkę z heparyną, jeśli heparyna jest wymagana. Nacisnąć przycisk <i>Pompa krwi</i> w celu wznowienia zabiegu. Ustawić prędkość podawania antykoagulantu na wartość zero, jeśli antykoagulant nie jest wymagany. Nacisnąć przycisk <i>Pompa krwi</i> w celu wznowienia zabiegu.
Brak worka z cytrynianem	106/ 168	≤ 15 s	Ζ	Nie zawieszono worka na wadze cytrynianowej.	 Zawiesić worek z roztworem cytrynianu na wadze cytrynianowej. Nacisnąć przycisk <i>Pompa krwi</i> w celu wznowienia zabiegu.
Brak worka z wapniem	107/ 169	≤ 15 s	Z	Nie zawieszono worka na wadze wapniowej.	 Zawiesić worek z roztworem wapnia na wadze wapniowej. Nacisnąć przycisk <i>Pompa krwi</i>

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
CPU2: Alarm bilansowania	109	≤ 30 s	Ζ	Procesor sterujący wykrywa odchylenie bilansowania powyżej 75 g.	 Sprawdzić przewód substytucyjny i filtracyjny pod kątem przeszkód lub zacisków. Uruchomić ponownie system bilansowania. Jeśli alarm często się powtarza, zakończyć zabieg i przekazać urządzenie do działu pomocy technicznej.
Drzwi pompy,	75,	≤ 5 s	Ν	Jedne z drzwi pompy są otwarte.	🗢 Zamknij drzwi.
Otwarte drzwi pompy	118			W trybie <i>Przygotowanie</i> przed uruchomieniem trybu <i>Rozpocznij wypełnianie</i> system Aquarius nie wykrył włączonego przełącznika drzwi.	Otworzyć i zamknąć wszystkie drzwi pompy. Jeśli alarm będzie się utrzymywał, skontaktować się z działem pomocy technicznej.
Frakcja Filtracji zbyt wysoka	111	≤ 5 s	N	Frakcja Filtracji wynosi powyżej 43%.	 Zwiększyć przepływ krwi. Zmniejszyć przepływ płynu substytucyjnego.
Kontroler temperatury	79	≤ 20 s	N	Wysoka temperatura ogrzewacza zmierzona na kontrolerze.	 Przejść do ekranu Opcje, aby usunąć błąd, o którym informuje komunikat Wysoka temperatura. Jeśli alarm będzie się utrzymywał, skontaktować się z działem pomocy technicznej.
Nieprawidło- wy przepływ filtratu	90	≤ 310 s	Z	Liczba obrotów pompy przekracza górną lub dolną granicę alarmową o ±5%.	 Sprawdzić prędkość przepływu filtracji. Sprawdzić przewody filtracji. Sprawdzić, czy w zestawie przewodów nie występują zwężenia.
Nieprawidło- wy przepływ krwi	89	 ≤ 10 s kierunek obrotów ≤ 35 s Odchylenie przepływu ≤ 65 s Pompa krwi nie obraca się 	Ζ	Liczba obrotów pompy krwi przekracza górną lub dolną granicę alarmową o ±5%.	 ➡ Sprawdzić prędkość przepływu krwi. ➡ Sprawdzić przewód pompy krwi. ➡ Sprawdzić, czy w zestawie przewodów nie występują zwężenia.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Niska temperatura	78	≤ 610 s	Ν	Temperatura płytki ogrzewacza była niższa niż 33°C przez ponad 10 minut.	 Sprawdzić ustawienie temperatury płynu substytucyjnego. Upewnić się, że worki z roztworem substytucyjnym są wystarczająco ciepłe (w temperaturze otoczenia), aby rozpocząć infuzję.
Niskie ciśnienie dostępu	67	≤ 5 s	Ν	 Ciśnienie dostępu spadło poniżej dolnego limitu alarmowego. Cewnik w nieprawidłowym położeniu. Problem z cewnikiem. Zagięte przewody. 	 ⇒ Sprawdzić prędkość przepływu krwi. UWAGA Jeśli zmieniono prędkość przepływu krwi, należy sprawdzić frakcję filtracji wyświetlaną na ekranie <i>Więcej.</i> ⇒ Sprawdzić położenie cewnika i dostępu pacjenta. ⇒ Ponownie wypełnić lub wymienić cewnik. ⇒ Sprawdzić linię dostępową krwi, w tym czujniki dostępu i przed filtrem, pod kątem załamań lub niedrożności.
Niskie ciśnienie filtratu	82	≤ 5 s	Z	Ciśnienie filtratu spada poniżej limitu alarmowego.	 Sprawdzić czujnik ciśnienia. Sprawdzić, czy w zestawie przewodów nie występują zwężenia. Sprawdzić filtr i w razie potrzeby wymienić obwód. Sprawdzić stosunek pomiędzy przepływem krwi a filtracją.
Niskie ciśnienie powrotne	65	≤ 5 s	Ζ	 Prędkość przepływu krwi jest zbyt niska. Pompa krwi zatrzymała się. Linia powrotna jest odłączona. 	 Zwiększyć prędkość krwi. Usunąć wszelkie alarmy wstępne i uruchomić ponownie pompę krwi. Podłączyć ponownie linię powrotną do cewnika.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Niskie ciśnie- nie przedfil- tracyjne	74	≤ 10 s	Ν	Ciśnienie przedfiltracyjne spada poniżej limitu alarmowego.	 ➡ Sprawdzić czujnik ciśnienia. ➡ Sprawdzić filtr i w razie potrzeby wymienić obwód. ➡ Sprawdzić przepływ krwi. ➡ Sprawdzić, czy w zestawie przewodów nie występują zwężenia. ➡ Sprawdzić linię dostępu pod kątem zagięć lub niedrożności. ➡ Nacisnąć przycisk <i>Pompa krwi</i> w celu wznowienia zabiegu (w przypadku niskiego ciśnienia przedfiltracyjnego). ➡ W przypadku wykrzepiania przygotować się do zakończenia zabiegu; zwiększyć prędkość przepływu predylucji i przepływu krwi w kolejnym obiegu.
Niskie ciśnienie TMP	72	≤ 20 s	Ν	 Pompa filtracyjna pracuje wolniej niż pompa dializatu. Linia filtratu jest zamknięta na odcinku między filtrem i workiem. 	 Szczegółowe informacje dotyczące ciśnienia można znaleźć na ekranie <i>Więcej</i>. Szybkość następowania zmian w stosunku do początkowej wartości ciśnienia TMP (przy niezmienionych prędkościach filtracji i wymiany) wskazuje na zmiany ciśnienia w filtrze. Zmienić prędkość przepływu krwi i (lub) wymiany płynów; wpłynie to na stosunek przepływu krwi do usuwania płynu lub stosunek przepływu krwi do obrotu.
Osiągnięto max czas zabiegu	117	≤ 5 s	Z	Osiągnięto maksymalny czas pracy pompy krwi.	 Przerwać zabieg. Odłączyć pacjenta. Aby kontynuować, rozpocząć nowy zabieg z nowym filtrem i zestawem przewodów.
Pompa krwi wyłączona	83	≤ 65 s	Z	Pompa krwi nie pracuje od 1 min.	 Nacisnąć przycisk Pompa krwi
Przeciążenie wagi wapnia/ cytrynianu	165	≤ 5 s	Z	Zbyt duże obciążenie na wadze cytrynianowej lub wapniowej (limit = 2,2 kg).	 Podwiesić tylko jeden worek z cytrynianem / wapnia o wadze poniżej 2,2 kg na wadze cytrynianowej/wapniowej.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Przeciek krwi	69	≤ 10 s	Z	 Filtrat/osocze zawiera krew. Membrana filtra jest uszkodzona/ przerwana. Podczas zabiegu komora detektora przecieku krwi (BLD) została wyjęta z obudowy. Komora detektora przecieku krwi (BLD) nie jest wypełniona płynem. Kurz na lustrze obudowy. 	 Przerwać zabieg. Wymienić obwód. Zmienić położenie komory BLD. Przejść do trybu <i>Ponowne</i> <i>wypełnianie</i> i wybrać linię ultrafiltratu. Zdjąć lustro. Wyczyścić i zamontować w tym samym położeniu.
Przeniesienie klawisza Master	86	≤ 85 s	Z	 Główny procesor wykrył naciśnięcie przycisku i przytrzymanie go dłużej niż 60 s. Niewielkie zakłócenia w komunikacji pomiędzy głównym procesorem a procesorem sterującym. 	 Skasować alarm, naciskając przycisk <i>Pompa krwi</i>. System automatycznie usunie błąd, a alarm służy jedynie do poinformowania użytkownika o wystąpieniu danego problemu. Jeśli nie można skasować alarmu, skontaktować się z działem pomocy technicznej.
Różnica obrotów pomp duża/ mała	98	≥ 605 s	Z	 Przez ponad 20 kolejnych minut prędkość pracy pompy bilansowania była znacząco wyższa (lub niższa), aby zapewnić precyzyjne podanie płynu. Możliwe przyczyny: przeciek płynu; ograniczenia w podawaniu płynu związane z: nieprawidłową instalacją przewodu (zagięte przewody, zamknięte lub częściowo zamknięte zaciski, skręcone przewody); nieprawidłową instalacją worka (nieprawidłowę przekłucie worka z płynem substytucyjnym, zablokowanie ścieżki przepływu płynu kolcem lub łamliwym trzpieniem, częściowe złamanie łamliwego trzpienia, worek nie wisi swobodnie, ruch worka); kalibracja pompy poza zakresem; nieodpowiedni filtr do używanych prędkości podawania płynu. 	 Zatrzymać pompy bilansowania. Sprawdzić, czy nie ma przecieku płynu. Upewnić się, że linie i worki wiszą swobodnie. Upewnić się, że linie i worki nie są zagięte ani zablokowane. Sprawdzić, czy otwarto wszystkie zaciski. Upewnić się, że worki nie poruszają się. Sprawdzić, czy filtr jest w stanie działać prawidłowo przy zaleconych prędkościach przepływu. W razie potrzeby użyć filtra o większej powierzchni. Ponownie uruchomić pompy bilansowania. Jeśli problem będzie się utrzymywał, skontaktować się z działem pomocy technicznej.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Sprawdź ko- morę odgazo- wującą	157	≤ 30 s	Ν	 Po ponad 25 s pracy silnika nie zostało wykryte wypełnienie komory. 	 Sprawdzić, czy wszystkie zaciski są otwarte. Sprawdzić, czy na linii płynu substytucyjnego nie ma załamań. Sprawdzić, czy na złączu 4-drożnym nie ma załamań. Sprawdzić, czy łamliwe zatyczki worków są całkowicie złamane.
				 Filtr hydrofobowy jest zablokowany (zmierzone ciśnienie jest niższe niż – 300 mmHg). 	 Zacisnąć przewód do filtra hydrofobowego. Otworzyć zacisk do linii płynu substytucyjnego lub od złącza 4-drożnego. Odłączyć linię z filtrem hydrofobowym. Otworzyć zacisk i ponownie go podłączyć. Nacisnać przycisk <i>Wycisz glarm</i>
				 System wykrył nadciśnienie wyższe niż +30 mmHg. Test systemu zakończył się niepowodzeniem. 	 Nacistiqe pizyelsk wycho damini. Po teście systemu: uszkodzenie czujnika ciśnienia odgazowywania lub jednostki odgazowującej. Nie używać systemu Aquarius i skontaktować się z działem pomocy technicznej. Podczas eksploatacji: czujnik ciśnienia wykrywa ciśnienie niższe niż –300 mmHg. Filtr odgazowujący jest mokry. Założyć zacisk na linię ciśnieniową, odłączyć filtr od czujnika i osuszyć go przy użyciu strzykawki. Ponownie podłączyć linię i zdjąć zacisk.
				 Wykryto płyn w linii czujnika jednostki ADU. Jeśli w ciągu dwóch pierwszych minut wypeł- niania (przewód postdy- lucji) wystąpi alarm Sprawdź komorę odgazowującą, a w przewodzie ogrzewacza będzie obecny płyn, w momencie usunięcia alarmu i wznowienia wypełniania do worka z roztworem fizjologicz- nym można wpompować do 120 ml dializatu lub płynu substytucyjne- go. Po zakończeniu wypełniania na- leży wymienić worek z roztworem fi- zjologicznym i ponownie wypełnić obwód krwi, jeżeli stosowanie płynu substytucyjnego lub dializatu nie jest wskazane przy infuzji. 	Jeśli alarmu ADU (Sprawdź komorę odgazowującą, Nie wykryto komory odgazowującej lub Brak komory odgazowującej) nie można skasować w dowolnym momencie podczas autotestu, konfigurowania, wypełniania lub wykonywania zabiegu, należy wycofać system Aquarius z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Sprawdź krew pod kątem krzepnięcia oraz Wymień filtr i zestaw	104	≤ 5 s	Ζ	Pompa krwi jest wyłączona przez dłużej niż 15 minut.	 ⇒ Sprawdzić linię krwi pod kątem wykrzepiania. Jeśli nie wykryto zakrzepów: Skasować alarm, naciskając przycisk <i>Pompa krwi</i>. Uruchomić ponownie pompę krwi. Uruchomić zonownie pompę krwi. W przypadku wystąpienia wykrzepiania: Przerwać zabieg. Odłączyć pacjenta. Aby kontynuować, rozpocząć nowy zabieg z nowym filtrem i zactawam przawadów.
Sprawdź krew pod kątem krzepnięcia	104	≤ 5 s	Z	Pompa krwi jest wyłączona przez dłużej niż 5 minut.	 Ryzyko wykrzepiania w obwodzie pozaustrojowym. Sprawdzić linię krwi pod kątem wykrzepiania.
Sprawdź linię subst./dializ. lub Sprawdź linię filtracyjną/ wypływową	99	≤5 s	Ζ	Występuje różnica pomiędzy wartością ustawioną przez operatora.	 ➡ Sprawdzić prędkość przepływu pomp. ➡ Sprawdzić wprowadzone parametry usuwania płynu i obrotu. UWAGA Pompy mogą potencjalnie nie być w stanie wykonać programu o bardzo dużci obiotaćci z powodu wzrotów.
					 dużej objętości z powodu wzrostów ciśnienia. ⇒ Sprawdzić worek zawieszony na wadze (filtracyjnej lub substytucyjnej). ⇒ Sprawdzić, czy w zestawie przewodów (filtracji lub substytucji) nie występują zwężenia.
Sprawdź proporcje przepływu cytrynianu	80	≤ 65 s	Ν	 Stężenie cytrynianu we krwi wykracza poza zakres od 2,5 mmol/l do 5 mmol/l. Zaprogramowany współczynnik prędkości przepływu krwi do prędkości przepływu cytrynianu zmienił się o ponad 20%. 	 ➡ Skorygować prędkości przepływu cytrynianu i krwi w celu osiągnięcia zamierzonego stężenia i współczynnika. ➡ Nacisnąć przycisk <i>Pompa krwi</i> ➡ aby wyłączyć alarm na jedną godzinę.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Sprawdź styk membr z czujnikiem ciś.	95	≤ 20 s	Ν	Kopuły ciśnieniowe nie wykryły zmian ciśnienia przez 15 s.	 ➡ Upewnić się, że kopuły są prawidłowo podłączone. WAŻNE: nie wolno odłączać czujników ciśnienia. ➡ Jeżeli kopuły są zainstalowane: zwiększyć prędkość obrotów pompy krwi, jeśli odczyt ciśnienia powrotnego jest niski.
Strzykawka jest pusta: zmień w Opcjach	119	≤ 5 s	Z	Strzykawka z heparyną jest pusta.	 Wybrać Opcje i wymienić pustą strzykawkę na wypełnioną. Wybrać Opcje i zaprogramować przepływ heparyny na wartość zero, jeśli heparyna nie będzie już używana.
System bilansowania wyłączony	84	≤ 305 s	Ζ	System bilansowania był wyłączony przez 5 minut. Wszystkie pompy płynów zostały zatrzymane.	 Zlikwidować przyczynę alarmu i ponownie włączyć system bilansowania.
Uszkodzenie klawiatury	85	≤ 65 s	Z	Główny procesor wykrył naciśnięcie przycisku i przytrzymanie go dłużej niż 60 s.	Jeśli nie można skasować alarmu, skontaktować się z działem pomocy technicznej.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Wykryto powietrze	64	≤ 1 s	Ζ	 Linia powrotna zawiera powietrze lub mikropianę. Linia powrotna nie została prawidłowo umieszczona. Poziom krwi w komorze powrotnej jest zbyt niski. Detektor działa nieprawidłowo. 	 ⇒ Upewnić się, że w linii przewodów nie ma powietrza. ⇒ Sprawdzić złącza dostępowe i filtra pod kątem źródeł przecieku powietrza. ⇒ Po usunięciu alarmu <i>Wykryto powietrze</i> upewnić się, że w przewodzie między komorą kroplową a częścią od strony pacjenta nie występuje powietrze ani piana. Aby usunąć powietrze z przewodu: 1. Podłączyć strzykawkę do górnej części komory powrotnej po ostrożnym spuszczeniu ciśnienia z przewodu. 2. Nacisnąć przycisk <i>Zacisk</i> (3), aby otworzyć zacisk linii <i>powrotnej</i>. 3. Usunąć strzykawką całe powietrze z komory powrotnej. 4. Wprowadzić przewód z powrotem do detektora powietrza i umieścić go na swoim miejscu. 5. Jeżeli poziom płynu w komorze kroplowej jest prawidłowy i usunięto pęcherzyki z przewodu, nacisnąć przycisk <i>Zacisk</i>, aby zamknąć zacisk linii powrotnej. 6. Wznowić zabieg, naciskając przycisk <i>Pompa krwi</i>. Jeżeli nie można skasować alarmu <i>Wykryto powietrze</i>, a w powrotnej komorze kroplowej widać powietrze, należy odłączyć pacjenta od urządzenia i przeprowadzić recyrkulację zgodnie z procedurami obowiązującymi w ośrodku.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Wymień filtr i zestaw	110	≤ 5 s	Z	Stanowi dla operatora powiadomienie, że urządzenie pracowało dłużej niż maksymalny czas zabiegu. Komunikat może być wyciszony 8 razy w ciągu 1 godziny.	 Odłączyć, a następnie rozpocząć nowy zabieg z nowym filtrem i zestawem przewodów.
Wysoka temperatura	77	≤ 15 s	Ν	 Wartość temperatury wyświetlana na ekranie <i>Więcej</i> jest wyższa niż 40°C (więcej informacji na temat wartości temperatury wyświetlanej na ekranie <i>Więcej</i> można znaleźć w rozdziale <i>5.8.8 (strona 5-68)</i>). Urządzenie Aquarius wykryło temperaturę płytki ogrzewacza przekraczającą 57°C. 	 Sprawdzić, czy wewnątrz spirali ogrzewacza nie ma powietrza. Jeśli w spirali jest powietrze, usunąć je, potrząsając spiralą ogrzewacza po ponownym uruchomieniu pomp. Po ponownym włożeniu spirali ogrzewacza upewnić się, że drzwi pompy są zamknięte. Poczekać na obniżenie się temperatury. Po zniknięciu alarmu pompy zabiegowe zostaną uruchomione automatycznie. Jeśli wystąpi czerwony alarm Wysoka temperatura, a następnie pojawi się żółty komunikat Schładzanie ogrzewacza, pompa cytrynianowa będzie pracowała z mniejszą prędkością, a działanie pompy wapnia zostanie wstrzymane, co spowoduje infuzję cytrynianu bez wapnia w czasie wyświetlania komunikatu Schładzanie ogrzewacza. Prędkość pompy filtracyjnej jest automatycznie ustawiana na wartość zero, jeśli odchylenie ultrafiltracji jest ujemne.
Wysokie ciśnienie dostępu	68	≤ 5 s	Ν	 Ciśnienie dostępu przekroczyło górny limit alarmowy. Koagulacja w powrotnej komorze kroplowej. Problem z cewnikiem. Zagięte przewody. 	 Wymienić zestaw przewodów Aqualine. Sprawdzić położenie dostępu pacjenta. Sprawdzić linię dostępową krwi, w tym czujniki dostępu i przed filtrem, pod kątem załamań lub niedrożności. Nacisnąć przycisk <i>Pompa krwi</i> w celu wznowienia zabiegu.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Wysokie ciśnienie filtratu	81	≤ 5 s	Ν	Ciśnienie filtratu przekracza górną granicę alarmową.	 ⇒ Sprawdzić czujnik ciśnienia. ⇒ Sprawdzić, czy w zestawie przewodów nie występują zwężenia. ⇒ Sprawdzić filtr i w razie potrzeby wymienić obwód. ⇒ Sprawdzić stosunek pomiędzy przepływem krwi a filtracją.
Wysokie ciśnienie powrotne	66	≤ 5 s	Ν	 Linia powrotna jest zagięta lub zamknięta zaciskiem. W komorze powrotnej wystąpiło wykrzepianie. Linia powrotna jest zatkana lub wystąpiło w niej wykrzepianie. 	 Sprawdzić linię powrotną pod kątem zagięć lub niedrożności. Przygotować się do zakończenia zabiegu. Sprawdzić położenie dostępu pacjenta. Sprawdzić przetwornik ciśnienia powrotnego. W przypadku nieprawidłowo działającego przetwornika przerwać zabieg i skontaktować się z działem pomocy technicznej.
Wysokie ci- śnienie przed- filtracyjne	73	≤ 5 s	Ν	 Ciśnienie przedfiltracyjne przekracza górną granicę alarmową. Gwałtowny wzrost ciśnienia przedfiltracyjnego (bez zmiany parametrów zabiegu) wskazuje na pojawienie się skrzepów w membranie, całkowite zatkanie filtra lub koagulację w powrotnej komorze kroplowej. 	 ➡ Sprawdzić czujnik ciśnienia. ➡ Sprawdzić filtr i w razie potrzeby wymienić obwód. ➡ Sprawdzić przepływ krwi. ➡ Sprawdzić, czy w zestawie przewodów nie występują zwężenia. ➡ Sprawdzić linię dostępu pod kątem zagięć lub niedrożności. ➡ W przypadku wykrzepiania przygotować się do zakończenia zabiegu; zwiększyć prędkość przepływu predylucji i przepływu krwi w kolejnym obiegu.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Wysokie ciśnienie TMP	71	≤ 5 s	Ν	 Ciśnienie przezbłonowe (TMP) wzrosło powoli — filtr uległ zatkaniu. Ciśnienie przezbłonowe wzrosło gwałtownie — linia filtratu lub worki z filtratem są zamknięte zaciskiem lub zagięte. Wysokie ciśnienie TMP od początku. 	 ➡ Szczegółowe informacje dotyczące ciśnienia można znaleźć na ekranie <i>Więcej</i>. Szybkość następowania zmian w stosunku do początkowej wartości ciśnienia TMP (przy niezmienionych prędkościach filtracji i wymiany) wskazuje na zmiany ciśnienia w filtrze. ➡ Zmniejszyć prędkość przepływu postdylucji i zwiększyć prędkość przepływu predylucji. ➡ Zdjąć zacisk lub wyprostować zagiętą linię. ➡ Sprawdzić współczynnik przepływu/wymiany krwi. ➡ Odpowiednio zwiększyć prędkość przepływu krwi.
Wysokie napięcie baterii głównej	88	≤ 10 s	N	W głównej baterii wykryto wysokie napięcie.	Jeśli nie można skasować alarmu, skontaktować się z działem pomocy technicznej.
Zacisnąć linię heparyny.	94	≤ 5 s	Z	Usunięto strzykawkę z heparyną.	Zacisnąć linię antykoagulantu.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Zbyt niski 1 przepływ cytrynianu	172	W zależ- ności od przepły- wu: od 60 s do 330 s	Ζ	 Wystąpiło odchylenie bilansowania od zadanych wartości cytrynianu wprowadzonych przez operatora o 5%. 	 Zmniejszyć liczbę worków z płynem substytucyjnym i worków na filtrat zawieszonych na wadze. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.
				 Nieprawidłowe zainstalowanie segmentu pompy cytrynianu w obrębie pompy cytrynianowej lub niezainstalowanie tego segmentu. 	 Sprawdzić, czy prawidłowo zainstalowano segment pompy cytrynianowej lub zestaw przewodów. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg.
					 Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.
				 Segment pompy cytrynianowej nie został prawidłowo wypełniony. 	 Sprawdzić zestaw przewodów cytrynianu łącznie z podłączeniem do zestawu Aqualine pod kątem zamkniętego zacisku lub zagięcia.
					 Skontrolować połączenie linii cytrynianu z workiem z cytrynianem.
					 Sprawdzić linię cytrynianu i podłączenie zestawu przewodów Aqualine.
					 Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.
				 Średnica segmentu pompy poza granicami tolerancji. 	 Jeżeli alarm powtarza się, przerwać zabieg i wymienić linie. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg.
					 Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Zbyt niski przepływ cytrynianu (ciąg dalszy)				 Worek z cytrynianem dotyka innego worka lub linii zestawu przewodów. 	 Upewnić się, że worek z cytrynianem się nie porusza, np. po zmianie worka. Sprawdzić, czy inny worek ani przewody nie dotykają worka z cytrynianem. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg.
					 Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Zbyt niski 1 przepływ wapnia	173	W zależ- ności od przepły- wu: od 60 s do 3330 s	Z	 Wystąpiło odchylenie bilansowania od zadanych wartości wapnia wprowadzonych przez operatora o 5%. 	 Zmniejszyć liczbę worków z płynem substytucyjnym i worków na filtrat zawieszonych na wadze. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.
			 Nieprawidłowe zainstalowanie segmentu pompy wapnia w obrębie pompy wapnia lub niezainstalowanie tego segmentu. 	 Sprawdzić, czy prawidłowo zain- stalowano segment pompy wap- nia lub zestaw przewodów. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia. 	
					 Segment pompy wapnia nie został prawidłowo wypełniony.
				 Średnica segmentu pompy poza granicami tolerancji. 	Jeżeli alarm powtarza się, prze- rwać zabieg i wymienić linie. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta.
				 Worek z wapniem styka się z innym workiem lub z linią zestawu przewodów. 	 Upewnić się, że worek z wapniem się nie porusza, np. po zmianie worka. Sprawdzić, czy inny worek lub przewody nie dotykają worka z wapniem. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Zbyt wysoki przepływ cytrynianu	161 W zal ności przep wu: o 60 s c 330 s	W zależ- ności od przepły- wu: od 60 s do 330 s	Ζ	 Bilansowanie przekracza ustalone wartości cytrynianu wprowadzone przez operatora o ponad 5%. 	 Zmniejszyć liczbę worków z płynem substytucyjnym i worków na filtrat zawieszonych na wadze. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.
				• Nie włożono segmentu pompy.	 Upewnić się, że włożono segment pompy do pompy cytrynianowej. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.
				 Za wysokie obroty pompy cytrynianowej. 	 Monitorować pacjenta pod kątem zatrucia cytrynianem, jeżeli segment pompy nie został włożony, a cytrynian był szybko wprowadzany za pomocą pompy krwi. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.
				• Średnica segmentu pompy poza granicami tolerancji.	 Jeżeli alarm powtarza się, przerwać zabieg i wymienić linie. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Zbyt wysoki przepływ cytrynianu (ciąg dalszy)				 Worek z cytrynianem dotyka innego worka lub linii zestawu przewodów. 	 Upewnić się, że worek z cytrynianem się nie porusza, np. po zmianie worka. Sprawdzić, czy inny worek ani przewody nie dotykają worka z cytrynianem. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Zbyt wysoki przepływ wapnia	yt wysoki 162 zepływ ipnia	2 W zależ- ności od przepły- wu: od 60 s do 3330 s	Z	 Bilansowanie przekracza ustalone wartości wapnia wprowadzone przez operatora o ponad 5%. 	 Zmniejszyć liczbę worków z płynem substytucyjnym i worków na filtrat zawieszonych na wadze. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.
				• Za wysokie obroty pompy wapnia.	 Upewnić się, że worek z wapniem się nie porusza. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.
				 Średnica segmentu pompy poza granicami tolerancji. 	 Jeżeli alarm powtarza się, przerwać zabieg i wymienić linie. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta.
				 Worek z wapniem styka się z innym workiem lub z linią zestawu przewodów. 	 Upewnić się, że worek z wapniem się nie porusza, np. po zmianie worka. Sprawdzić, czy inny worek lub przewody nie dotykają worka z wapniem. Ponownie uruchomić pompę krwi i kontynuować zabieg. Sprawdzić poziom wapnia u pacjenta (patrz rozdział 2.4 (strona 2-2)) i w razie potrzeby zmniejszyć lub zwiększyć przepływ wapnia.
Zmiana worka z cytrynianem	170	≤ 15 s	Ν	Worek z cytrynianem jest pusty.	 Poczekać na zatrzymanie pompy krwi. Wymienić pusty worek z roztworem cytrynianu na nowy wypełniony roztworem cytrynianu.

Wyświe- tlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Zmiana worka z wapniem	171	≤ 15 s	Ζ	Worek z wapniem jest pusty.	 Poczekać na zatrzymanie pompy krwi. Wymienić pusty worek z roztworem wapnia na nowy wypełniony roztworem wapnia.

6.2.2 Komunikaty

Wyświetlane są po wykryciu przez system Aquarius warunków wykraczających poza dopuszczalny zakres lub jako przypomnienie o czynnościach sprzecznych z przeznaczeniem systemu. Komunikatowi towarzyszy alarm dźwiękowy. Operator uzyskuje szczegółowe informacje o poszczególnych warunkach, a system jest przełączany do trybu bezpieczeństwa.



Nie wolno wielokrotnie usuwać komunikatów i ponownie rozpoczynać zabiegu bez zidentyfikowania i rozwiązania przyczyny występowania komunikatów.

Wyświetlacz	ID	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Błąd zasilania	132	Występują przerwy w zasilaniu. W zależności od stanu naładowania głównej baterii pompa krwi pracować będzie przez około 2 minuty.	 Uruchomić pompę krwi. Sprawdzić podłączenie przewodu zasilającego. Przy użyciu dźwigni ręcznej zapewnić powrót krwi do pacjenta, jeśli czas trwania awarii będzie dłuższy niż czas pracy z zasilaniem akumulatorowym.
Brak strzykawki z heparyną	116	 Zaprogramowano prędkość podawania heparyny, ale w tłoku nie umieszczono strzykawki. Strzykawka z heparyną nie jest założona prawidłowo. 	 Włożyć strzykawkę z heparyną, jeśli heparyna jest wymagana. Ustawić prędkość podawania heparyny na wartość zero, jeśli nie jest wymagany antykoagulant.

Wyświetlacz	ID	Przyczyna	0	pcje usunięcia błędu
Brak worka	135	 Worek z roztworem do wypełniania waży poniżej 1000 g. 	₽	Zawiesić na wadze substytucyjnej worek ważący ponad 1000 g.
		W trakcie zabiegu na jednej wadze wykryto obciążenie mniejsze niż 45 g.	₽	Upewnić się, że worek na filtrat zawieszono na wadze filtracyjnej.
		Możliwe przyczyny:Nie umieszczono worka na wadze filtracyjnej.	⇔	Jeśli problem będzie się utrzymywał, skontaktować się z działem pomocy technicznej.
		• Worek waży mniej niż 45 g.	□ = → 1. 2. 3	Umieścić dodatkowy worek na każdej wadze w następujący sposób: Przejść do ekranu <i>Programowanie.</i> Zaprogramować 2 worki.
			5.	podwieszono 2 puste worki wypływowe i podłączyć oba worki filtracyjne do linii filtratu.
			4.	Upewnić się, że do wagi płynu substytucyjnego podwieszono 2 worki z płynem substytucyjnym, i podłączyć oba worki z płynem substytucyjnym do linii płynu substytucyinego.
			₽	Jeśli problem będzie się utrzymywał, skontaktować się z działem pomocy technicznej.
		 Nieprawidłowo zainstalowany worek (przewody lub kolec dotykają ramy wózka systemu Aquarius lub przewody są skręcone). 	₽	Sprawdzić linię filtratu i dopilnować, aby nie dotykała ramy wózka systemu Aquarius ani nie była skręcona. Upewnić się, że worek filtracji swobodnie zwisa z wagi.
			₽	Jeśli problem będzie się utrzymywał, skontaktować się z działem pomocy technicznej.
		 Test systemu Aquarius wykonano z workami podwieszonymi do wag. 	Ŷ	Jeżeli wykonanie opisanych czynności nie spowoduje usunięcia problemu, rozpocząć nowy zabieg i upewnić się, że wagi nie są obciążone podczas testu systemu
			Ŷ	Jeśli problem będzie się utrzymywał, skontaktować się z działem pomocy technicznej.
		 Wskazania kalibracji wagi wykraczają poza granice tolerancji. 	Ŷ	Upewnić się, że używany jest prawidłowy worek na odpady (patrz rozdział 3.3 (strona 3-1)). Jeśli problem będzie się utrzymywał, skontaktować się z działem pomocy technicznej.
Brak worka z cytrynianem	106/ 168	Nie zawieszono worka na wadze cytrynianowej	₽	Zawiesić worek z roztworem cytrynianu na wadze cytrynianowei.
Brak worka z wapniem	107/ 169	Nie zawieszono worka na wadze wapniowej.	₽	Zawiesić worek z roztworem wapnia na wadze wapniowej.

Wyświetlacz	ID	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Funkcja niedostępna	138	Podczas zabiegu użyto przycisku <i>WŁ./WYŁ</i> .	 Wybrać opcję <i>Koniec zabiegu</i>, aby wyłączyć urządzenie. Przeprowadzić procedurę odłączania aż do momentu uruchomienia się trybu <i>Wyłącz Aquariusa</i>.
Nie wykryto komory odgazowującej	127	Nie zainstalowano komory odgazowującej płynu substytucyjnego.	 Zainstalować prawidłowo komorę. Jeśli alarmu ADU (<i>Sprawdź komorę</i> odgazowującą, Nie wykryto komory odgazowującej lub Brak komory odgazowującej) nie można skasować w dowolnym momencie podczas autotestu, konfigurowania, wypełniania lub wykonywania zabiegu, należy wycofać system Aquarius z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej.
Niskie ciśnienie powrotu	123	Ciśnienie powrotne jest niższe niż 20 mmHg.	Podczas pierwszej minuty zabiegu ten alarm jest wyświetlany w charakterze przypomnienia.
Otwarte drzwi pompy	118	Jedne z drzwi pompy są otwarte.	🗢 Zamknąć drzwi pompy.
Poczekaj!	129	System bilansowania został zatrzymany.	Ten komunikat informuje, że system urucho- mi się automatycznie po kilku minutach.
Pompa krwi wyłączona	112	Ręcznie wyłączono pompę krwi.	Nacisnąć przycisk Pompa krwi ponownie włączyć pompę krwi.
Pompa strzykawkowa wyłączona	121	Prędkość podawania heparyny jest zaprogramowana na zero.	 Jeśli heparyna nie jest wymagana, przejść do następnego ekranu. Jeśli heparyna jest wymagana, włożyć strzykawkę zawierającą heparynę i zaprogramować wymaganą prędkość przepływu heparyny.
Proszę zaprogramować	139	Nie zaprogramowano godzinowej utraty płynów lub całkowitej utraty płynów.	 Wybrać tryb programowania i zaprogramować zarówno godzinową utratę płynu, jak i całkowitą utratę płynu. W przypadku zabiegów CVVH, CVVHD i CWHDF, jeśli nie jest wymagana utrata płynów, zaprogramować czas zabiegu.
Przeczytaj instrukcję dotyczącą tego błędu	143	Rozwiązanie problemu związanego z alarmem wymaga dalszych informacji.	 Dalsze informacje są dostępne ekranach Pomoc.
Przypomnienie: Upłynęło 24h zabiegu	140	Ten komunikat jest wyświetlany po 24 godzinach używania filtra i zestawu przewodów (z uwzględnieniem czasu wypełniania, podłączania, recyrkulacji i wykonywania zabiegu).	 Jeśli filtr i zestaw przewodów były używane krócej niż maksymalny czas zabiegu, skasować ten komunikat. Odłączyć, a następnie rozpocząć nowy zabieg z nowym filtrem i zestawem przewodów.
Przypomnienie: Upłynęło 72h zabiegu	117	Zabieg został zakończony.	 Odłączyć pacjenta lub ponownie zaprogramować parametry pacjenta.

Wyświetlacz	ID	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Rozpoczęcie bilansowania	126	 Wagi i pompy płynów są inicjowane w momencie uruchomienia systemu bilansowania. Pojawia się za każdym razem po włączeniu systemu bilansowania. Pojawia się podczas kompensowania objętości TFL. 	Jest to przypomnienie. Nie wymaga wykonania żadnych działań.
Schładzanie ogrzewacza	130	System bilansowania został wyłączony na ponad 15 sekund, a temperatura płytki ogrzewacza przekracza 43°C.	Jest to powiadomienie. Nie wymaga wykonania żadnych działań. Zabieg zostanie wstrzymany do momentu obniżenia temperatury do bezpiecznego poziomu (poniżej 42°C). Pompy płynu substytucyjnego będą działać w zwolnionym tempie, aby wspomagać chłodzenie (Wyjątek: podczas kompensacji TFL pompy bilansowania substytucji nie działają). Schładzanie ogrzewacza może trwać do 10 minut. Wznowienie zabiegu nastąpi automatycznie. Jeśli wystąpi czerwony alarm <i>Wysoka temperatura</i> , a następnie pojawi się żółty komunikat <i>Schładzanie</i> <i>ogrzewacza</i> , pompa cytrynianowa będzie pracowała z mniejszą prędkością, a działanie pompy wapnia zostanie wstrzymane, co spowoduje infuzję cytrynianu bez wapnia w czasie wyświetlania komunikatu <i>Schładzanie</i> <i>ogrzewacza</i> . Prędkość pompy filtracyjnej jest automatycznie ustawiana na wartość
Słaba główna bateria	133	Po awarii zasilania należy naładować	ujemne. ⇒ Kontynuować zabieg, aby
		Ten komunikat wskazuje, że w przypadku awarii zasilania system Aquarius będzie działał krócej niż 2 minuty.	automatycznie naladować batelię.
Sprawdź komorę odgazowującą	157	Opis przyczyn alarmu "Sprawdź komorę odgazowującą" zawiera rozdział 6.2.1 (strona 6-5).	Opis opcji usuwania błędu "Sprawdź komorę odgazowującą" zawiera rozdział 6.2.1 (strona 6-5).
Sprawdź linie	137	Pompa postdylucji została zatrzymana na dłużej niż 3 min w celu regulacji utraty płynu.	Sprawdzić, czy linia płynu substytucyjnego, linia filtratu i wszystkie worki są otwarte, wszystkie zaciski zdjęte, a przewody i wloty worków nie są zagięte.

Wyświetlacz	ID	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Sprawdź styk z czujnikiem dostępu	142	 Przetwornik dostępu/powrotu nie rejestruje zmiany ciśnienia podczas pracy pompy krwi. Podczas testu zacisku i ciśnienia po zamknięciu zacisku nie odnotowuje się wzrostu ciśnienia. 	 Sprawdzić podłączenie membrany. Ponownie podłączyć złącze membrany w następujący sposób: Zatrzymać pompę krwi. Odczekać 15 sekund. Podłączyć kopułę w prawidłowy sposób. Uruchomić pompę krwi.
Strzykawka jest pusta: zmień w Opcjach	119	Strzykawka umieszczona w pompie heparynowej jest pusta.	 Wykonać czynności opisane na ekranach Zmiana strzykawki — strzykawkę można wyjąć tylko po wyświetleniu stosownego polecenia. Zacisnąć linię heparyny. Wyjąć strzykawkę z pompy i odłączyć od linii. Wypełnić heparyną nową strzykawkę. Wprowadzić i potwierdzić objętość strzykawki. Umieścić strzykawkę w pompie i podłączyć linię. Upewnić się, że tłok i skrzydła są prawidłowo włożone. Otworzyć zacisk i potwierdzić to. WWAGA W przypadku stosowania strzykawki BD: Upewnić się, że rowki na tłoku są skierowane w stronę urządzenia.
System bilansowania wyłączony	113	System bilansowania jest wyłączony, wszystkie pompy płynowe są zatrzymane.	 Zlikwidować przyczynę i ponownie włączyć system bilansowania.
Test ciśnienia wyłączony	131	 System wykrywania powietrza nie wykrył przewodów niezawierających powietrza. <i>Test zacisku i ciśnienia</i> jest wyłączony. 	 Upewnić się, że w zestawie przewodów nie ma powietrza. Upewnić się, że linia powrotna została prawidłowo zainstalowana w układzie zacisku detektora powietrza. Upewnić się, że linia powrotna nie jest zarysowana w części kontaktowej.
Trwa test grzałki	159	Trwa test grzałki w momencie wyświetlenia ekranu <i>Rozpocznij</i> wypełnianie.	 Poczekać na zakończenie testu grzałki. Podczas testu grzałki miga zielona kontrolka stanu. Po zakończeniu testu grzałki zielona kontrolka stanu zostaje podświetlona.
Ujemna ultrafiltracja	124	Zaprogramowano ujemną ultrafiltrację.	Jest to przypomnienie. Nie wymaga wykonania żadnych działań.
Ustaw parametry pomp	144	W przypadku zabiegów CWH/CWHDF pre- i postdylucja/postdylucja i dializat nie są programowane.	Wybrać tryb programowania oraz zaprogramować prędkość przepływu predylucji i postdylucji lub postdylucji i dializatu.

Wyświetlacz	ID	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Wapń i cytrynian zamienione	175	Podczas wypełniania worek z wapniem jest zawieszony na wadze cytrynianowej, a worek z cytrynianem jest zawieszony na wadze wapniowej.	Zawiesić worki w prawidłowy sposób.
Wkrótce należy zmie- nić worek dializ./sub.	153	Wymiana worka płynu substytucyjne- go/dializatu za mniej niż 10 minut.	 Przygotować się do zmiany worka płynu substytucyjnego i (lub) dializatu.
Wkrótce należy zmienić worek wapniowy	156	Worek z wapniem będzie pusty w ciągu kolejnych 10 minut.	Przygotować nowy worek z roztworem wapnia. Przygotować się do wymiany worka.
Wkrótce należy zmienić worek wypł./ filtr.	154	Worek filtratu/wypływowy należy wymienić w ciągu najbliższych 10 minut.	Przygotować nowy pusty worek filtratu/ wypływowy. Przygotować się do wymiany worka.
Wkrótce należy zmienić worek z cytryn.	155	Worek z cytrynianem będzie pusty w ciągu kolejnych 10 minut.	Przygotować nowy worek z roztworem cytrynianu. Przygotować się do wymiany worka.
Włóż dren do detektora powietrza	148	Po przeprowadzeniu wypełniania układ wykrywania powietrza nie jest gotowy do działania.	 Prawidłowo wprowadzić linię powrotną do układu wykrywania powietrza. Zielona dioda przycisku Zacisk jest włączona. Upewnić się, że układ wykrywania powietrza jest prawidłowo włożony, w przeciwnym razie wcisnąć go na miejsce stanowczym ruchem. Zielona dioda przycisku Zacisk jest włączona.
Wprowadź komorę BLD	125	Detektor przecieku krwi (BLD) nie został prawidłowo umieszczony w komorze przecieku krwi.	 Zainstalować prawidłowo komorę. Ponownie przeprowadzić wypełnianie, aby prawidłowo wypełnić komorę. Upewnić się, że na komorze zestawu przewodów Aqualine nie ma rys ani innych śladów.
Wykryto krew	122	Wykryto krew w linii powrotnej podczas fazy podłączania lub recyrkulacji.	➡ Włączyć tryb Zabieg.
Wykryto powietrze	128	 System wykrywania powietrza nie wykrył przewodów niezawierających powietrza. <i>Test zacisku i ciśnienia</i> jest wyłączony. 	 Upewnić się, że w zestawie przewodów nie ma powietrza. Upewnić się, że linia powrotna została prawidłowo zainstalowana w układzie zacisku detektora powietrza. Upewnić się, że linia powrotna nie jest zarysowana w części kontaktowej.
Wysoka Frakcja Filtracji (żółty lub czerwony)	120	 Wartość procentowa usuniętych płynów przekracza zaprogramowany limit (np. 33%). 	 Zmniejszyć prędkość usuwania płynu lub wymiany osocza.
		 Wymiana płynu lub osocza przez błonę jest zbyt szybka w porównaniu z prędkością przepływu krwi. 	Zwiększyć prędkość przepływu krwi.
		 Prędkość przepływu płynu substytucyjnego postdylucji jest wyższa od dopuszczalnej wartości w przypadku bieżącej prędkości przepływu krwi i zaprogramowanego limitu. 	Ocenić stosunek predylucji i postdylucji płynu substytucyjnego.

Wyświetlacz	ID	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Zaprogramuj cel	141	Nie zaprogramowano celu zabiegu.	 Wybrać tryb programowania oraz zaprogramować czas, utratę płynu i całkowitą utratę płynu.
Zaprogramuj dializat	145	Nie zaprogramowano prędkości dializatu w zabiegu CWHD.	 Wybrać tryb programowania i zaprogramować prędkość dializatu.
Zbyt wysoka waga	136	 Na jednej z wag wykryto obciążenie o masie przekraczającej 20 kg. Całkowita waga na obu wagach przekracza maksymalną wagę. 	 Upewnić się, że na hakach wagi znajduje się taka sama liczba wiszących worków z płynem substytucyjnym oraz worków filtratu. Sprawdzić, czy worki filtracyjne i worki z płynem substytucyjnym są pełne. Zmniejszyć wagę: wymienić worki filtracyjne na puste, zmniejszyć liczbę worków z płynem substytucyjnym. Upewnić się, że worki z płynem substytucyjnym/dializatem nie dotykają
			worków filtracyjnych/wypływowych. ➡ Wymienić worki filtracyjne na puste. UWAGA Na każdej wadze mogą znajdować się
			maksymalnie 4 worki, każdy o wadze 5 kg.
Zmień worek do wypełnienia	147	 Podczas wypełniania worek na odpady jest pełny lub worek z solą fizjologiczną jest pusty. 	Wymienić worek z solą fizjologiczną oraz worek na odpady i ponownie uruchomić pompę krwi.
		 Zamknięty zacisk znajduje się na linii dostępu lub na linii powrotu. 	Otworzyć zamknięte zaciski na linii dostępu lub powrotu.

Wyświetlacz	ID	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu
Zmień worek substytucyjny/ dializatu lub Zmień worek filtratu/ wypływowy	114	 Worek z filtratem osiągnął maksymalną dopuszczalną wagę. 	 Wymienić pełny worek z filtratem na pusty worek. Otworzyć worek (worki). Upewnić się, że linia nie jest zagięta ani zaciśnięta. Umieścić worki w prawidłowym położeniu na hakach wagi. Upewnić się, że otwory wlotowe zawsze zwisają u dołu.
		 Worki na roztwór płynu substytucyjnego nie zawierają roztworu. 	 Wymienić pusty worek po roztworze substytucyjnym na nowy worek wypełniony roztworem. Otworzyć worek (worki). Upewnić się, że linia nie jest zagięta ani zaciśnięta. Umieścić worki w prawidłowym położeniu na hakach wagi. Upewnić się, że otwory wlotowe zawsze zwisają u dołu.
			 Jeśli worek z roztworem substytucyjnym jest prawie pełny: sprawdzić, czy liczba worków na ekranie programowania jest równa liczbie worków na wadze. Jeżeli tak jest, wymienić tylko worek (worki) z filtratem. Otworzyć worek (worki). Upewnić się, że linia nie jest zagięta ani zaciśnięta. Umieścić worki w prawidłowym
			położeniu na hakach wagi. 4. Upewnić się, że otwory wlotowe zawsze zwisają u dołu.

6.2.3 Błędy systemu

Podczas testu (po włączeniu zasilania) i pracy systemu Aquarius są automatycznie wykonywane testy sprawdzające działanie komponentów o kluczowym znaczeniu dla bezpieczeństwa. Jeśli w trakcie tych testów wystąpi błąd, system przełączy się w tryb bezpieczeństwa i wygenerowany zostanie czerwony komunikat błędu systemu oraz alarm dźwiękowy. Taki komunikat o błędzie pojawia się razem ze skrótem CPU1 (ang. Control Processor Unit 1 — procesor 1) lub CPU2.

Jeśli przyczyn poniższych błędów systemu nie można usunąć, skontaktować się z działem obsługi technicznej. *Z (Zablokowany) — alarm NIE zostaje zresetowany po usunięciu przyczyny wystąpienia stanu alarmowego. ** N (Niezablokowany) — alarm zostaje zresetowany po usunięciu przyczyny wystąpienia stanu alarmowego.

Komunikat/opis		Czas opóźn. alarmu do wskazania	Z*/N**	Tryb działania do wykrycia
CPU1: błąd1 CPU	Niepowodzenie testu rejestracji głównego procesora	≤ 5 s	Z	Początkowy autotest
CPU1: błąd2 CPU	Niepowodzenie testu pamięci RAM głównego procesora	≤ 5 s	Z	Początkowy autotest
CPU1: błąd3 CPU	Niepowodzenie testu skoku głównego procesora	≤ 5 s	Z	Początkowy autotest
CPU1: XRAM	Niepowodzenie testu zewn. pamięci RAM głównego procesora	≤ 5 s	Z	Początkowy autotest
CPU1: KOD	Niepowodzenie testu kodowania programu głównego procesora	≤ 5 s	Z	Początkowy autotest
CPU1: EEPROM	Niepowodzenie testu kalibracji danych głównego procesora	≤ 5 s	Z	Początkowy autotest
CPU2: błąd1 CPU	Niepowodzenie testu rejestracji procesora sterującego	≤ 5 s	Z	Początkowy autotest
CPU2: błąd2 CPU	Niepowodzenie testu pamięci RAM procesora sterującego	≤ 5 s	Z	Początkowy autotest
CPU2: błąd3 CPU	Niepowodzenie testu skoku procesora sterującego	≤ 5 s	Z	Początkowy autotest
CPU2: XRAM	Niepowodzenie testu zewn. pamięci RAM procesora sterującego	≤ 5 s	Z	Początkowy autotest
CPU2: KOD	Niepowodzenie testu kodowania programu procesora sterującego	≤ 5 s	Z	Początkowy autotest
CPU2: EEPROM	Niepowodzenie testu kalibracji danych procesora sterującego	≤ 5 s	Z	Początkowy autotest
CPU1: przebieg programu	Błąd programu głównego procesora	≤ 15 s	Z	Wszystkie
CPU2: przebieg programu	Błąd programu procesora sterującego	≤ 5 s	Z	Wszystkie
CPU1: ADC/napięcie CPU2	Błąd zasilania napięciem lub przetwornika analogowo-cyfrowego	≤ 5 s	Z	Wszystkie
CPU1: napięcie czujnika	Błąd zasilania napięciem lub przetwornika analogowo-cyfrowego	≤ 20 s	Z	Wszystkie
CPU2: ADC/napięcie CPU1	Błąd zasilania napięciem lub przetwornika analogowo-cyfrowego	≤ 5 s	Z	Wszystkie

* Z (Zablokowany) — alarm NIE zostaje zresetowany po usunięciu przyczyny wystąpienia stanu alarmowego.
 ** N (Niezablokowany) — alarm zostaje zresetowany po usunięciu przyczyny wystąpienia stanu alarmowego.

Wyświetlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu	Często- tliwość testu
CPU1: ADC/ napięcie CPU2 CPU2: ADC/ napięcie CPU1	19 51	≤ 5 s	Ζ	Awaria zasilania napięciem lub przetwornika analogowo- cyfrowego — procesor główny/sterujący wykrywa wysokie lub niskie napięcie na zasilaczu procesora głównego/sterującego.	Zakończyć zabieg i skontaktować się z działem pomocy technicznej.	Ciągła: < 2 s ⁻¹
CPU1: Błąd 1 CPU CPU2: Błąd 1 CPU	0 32	≤ 5 s	Ζ	 Niepowodzenie testu rejestracji głównego procesora. Niepowodzenie testu rejestracji procesora sterującego. 	 Ponownie uruchomić system (może być bez podłączania przewodów). Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Początkowy autotest
CPU1: Błąd 2 CPU CPU2: Błąd 2 CPU	1 33	≤ 5 s	Z	 Niepowodzenie testu pamięci RAM głównego procesora. Niepowodzenie testu pamięci RAM procesora sterującego. 	 Ponownie uruchomić system (może być bez podłączania przewodów). Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Początkowy autotest
CPU1: Błąd 3 CPU CPU2: Błąd 3 CPU	2 34	≤ 5 s	Ζ	 Niepowodzenie testu skoku głównego procesora. Niepowodzenie testu skoku procesora sterującego. 	 Ponownie uruchomić system (może być bez podłączania przewodów). Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Początkowy autotest
CPU1: BLD CPU2: BLD	12 44	≤ 5 s	Z	Detektor przecieku krwi (BLD) nie pracuje prawidłowo.	 Nacisnąć przycisk Pompa krwi. Jeśli błędu systemu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 5 s ⁻¹

Wyświetlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu	Często- tliwość testu
CPU1: Bilansowanie filtracji CPU2: Bilansowanie filtracji	26	≤ 5 s	Ζ	 Wartości w układzie ochronnym i kontroli różnią się od siebie (poza limitami). Rzeczywiste wartości wykraczają poza limity. 	 Sprawdzić wagę filtracyjną. Ponownie uruchomić system (może być bez podłączania przewodów). Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Początkowy autotest
CPU1: Bilansowanie substytucji CPU2: Bilansowanie substytucji	13	≤ 5 s	Z	 Wartości w układzie ochronnym i kontroli różnią się od siebie (poza limitami). Rzeczywiste wartości wykraczają poza limity. 	 ➡ Sprawdzić wagę płynu substytucyjnego. ➡ Ponownie uruchomić system (może być bez podłączania przewodów). ➡ Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Początkowy autotest

Wyświetlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu	Często- tliwość testu
CPU1: Ogrzewacz CPU2: Ogrzewacz	25 57	≤ 5 s	Ζ	 Podczas testu systemu: Niepowodzenie testu systemu dotyczące ogrzewacza. 	 ➡ Powtórzyć test systemu. ➡ Jeśli komunikat pojawi się ponownie, skontaktować się z działem pomocy technicznej. ➡ Nie korzystać z systemu podczas zabiegu. 	Początkowy autotest Ciągła:
				Podczas zabiegu: • Główny procesor i procesor sterujący wykrywają różne wartości na czujnikach temperatury.	 podczas zabiegu. 1. Sprawdzić, czy w spirali ogrzewacza nie ma powietrza. 2. Jeśli jest powietrze, usunąć je w następujący sposób: Duża ilość powietrza (więcej niż ok. 1/3 objętości spirali grzejnej — lub podczas zabiegów małych objętości): ➡ Za pomocą strzykawki usunąć powietrze przez port dostępowy komory odgazowującej. Niewielka ilość powietrza (mniej niż ok. 1/3 objętości spirali grzejnej): 1. Wyjąć spiralę z ogrzewacza. 2. Skasować alarm. 3. Poczekać na uruchomienie pomp zabiegowych. 4. Delikatnie potrząsnąć spiralą ogrzewacza podczas pracy pomp zabiegowych. ▶ Powietrze zostanie usunięte automatycznie przez komorę odgazowującą. 5. Po ponownym włożeniu spirali ogrzewacza upewnić się, że drzwi pompy są zamknięte. 6. Jeśli problem nadal będzie się utrzymywał, skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	< 1 s ⁻¹

Wyświetlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu	Często- tliwość testu
CPU1: Czujnik ciśnienia TMP CPU2: Czujnik ciśnienia TMP	31 63	≤ 15 s	Ζ	Obliczona wartość ciśnienia TMP lub wskazanie czujnika ciśnienia filtratu są poza zakresem.	 Upewnić się, że podczas testu systemu w urządzeniu nie ma żadnych przewodów. Powtórzyć test systemu. Jeśli test ponownie zakończy się niepowodzeniem, skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 2 s ⁻¹
CPU1: Czujnik dostępu CPU2: Czujnik dostępu	29 61	≤ 15 s	Z	 Odchylenie od limitów wartości ciśnienia dostępu. 	 Po teście systemu: ➡ Upewnić się, że podczas testu systemu w urządzeniu nie ma żadnych przewodów. ➡ Powtórzyć test systemu. W razie ponownego niepowodzenia skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: 2 s ⁻¹
				 Podczas testu zacisku/ ciśnienia nie wykryto wzrostu ciśnienia. 	 Podczas testu zacisku i ciśnienia: Upewnić się, że kopuła dostępowa znajduje się w prawidłowym położeniu. Nacisnąć przycisk <i>Pompa</i> krwi, aby zresetować alarm i kontynuować test zacisku i ciśnienia. 	

Wyświetlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu	Często- tliwość testu
CPU1: Czujnik powrotu	30	CPU1: ≤ 15 s	Z	 Wartości na czujnikach ciśnienia powrotnego przekraczają limity. 	Po teście systemu: 1. Upewnić się, że podczas testu systemu	Ciągła: < 30 s ⁻¹
CPU2: Czujnik powrotu	62	CPU2: ≤3s			 w urządzeniu nie ma żadnych przewodów. Powtórzyć test systemu. W razie ponownego niepowodzenia skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	
				 Podczas testu zacisku i ciśnienia nie wykryto wzrostu ciśnienia. 	 Upewnić się, że kopuły filtra powrotnego i przedfiltracyjnego są założone prawidłowo. Nacisnąć przycisk <i>Pompa krwi</i>, aby zresetować alarm i kontynuować test zacisku i ciśnienia. 	
CPU1: Detektor powietrza CPU2: Detektor powietrza	6 38	≤ 5 s	Ζ	 Niepowodzenie testu detektora powietrza. 	 Powtórzyć test systemu. W razie ponownego niepowodzenia skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 1 s ⁻¹ (procesor główny) < 3 s ⁻¹ (ochrona)
				 Główny procesor i procesor sterujący otrzymują różne informacje dotyczące alarmu powietrza. 	 Nacisnąć przycisk Pompa krwi. Jeżeli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	
CPU1: EEPROM CPU2: EEPROM	5 37	≤ 5 s	Ζ	 Niepowodzenie testu kalibracji danych głównego procesora. Niepowodzenie testu kalibracji danych procesora sterującego. 	 Ponownie uruchomić system (może być bez podłączania przewodów). Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Początkowy autotest

Wyświetlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu	Często- tliwość testu
CPU1: Główny system komunikacji	23	≤ 20 s	Z	 Niepowodzenie komunikacji między głównym procesorem i układem wyświetlania. 	 Skonfigurować tryb bezpieczeństwa dla pacjenta. Wyłączyć i ponownie włączyć system po około 1 minucie (bez podłączania przewodów). Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 5 s ⁻¹
CPU1: KOD CPU2: KOD	4 36	≤ 5 s	Ζ	 Niepowodzenie testu kodowania programu procesora sterującego. Niepowodzenie testu kodowania programu głównego procesora. 	 Ponownie uruchomić system (może być bez podłączania przewodów). Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Początkowy autotest
CPU1: Kopia zapasowa	27	≤ 5 s	Ζ	Brak danych w kopii zapasowej.	 Ponownie uruchomić system (może być bez podłączania przewodów). Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Początkowy autotest
CPU1: Napięcie czujnika CPU2: Napięcie czujnika	20	≤ 20 s	Z	 Na zasilaczu czujników wykryto wysokie lub niskie napięcie. Błąd zasilania napięciem lub przetwornika analogowo-cyfrowego 	 Ponownie uruchomić system (może być bez podłączania przewodów). Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 30 s ⁻¹
Wyświetlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu	Często- tliwość testu
--	----	-----------------------------------	------------	---	---	---
CPU1: Pompa filtracyjna CPU2: Pompa filtracyjna	8	≤ 5 s	Z	 Niepowodzenie testu prędkości przepływu. Napęd pompy filtracyjnej jest uszkodzony. Pompa filtracyjna nie zatrzymała się. Rzeczywista liczba obrotów różni się od zadanej wartości i przekracza limity. 	 Upewnić się, że drzwi pompy są zamknięte. Wyłączyć i ponownie włączyć system po około 1 minucie (bez podłączania przewodów). Nacisnąć przycisk <i>Bilans</i>. Jeśli nie można zresetować błędu, skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Początkowy autotest Ciągła: < 30 s ⁻¹
CPU1: Pompa heparynowa CPU2: Pompa heparynowa	11	≤ 5 s	Z	 Rzeczywiste wartości w układzie sterującym i kontroli różnią się od siebie (poza limitami). Rzeczywiste wartości są poza limitami. Zatrzymanie pompy. Tłok jest ustawiony nieprawidłowo. 	 Po teście systemu: Ponownie uruchomić system (bez podłączania przewodów). Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. Podczas zabiegu: Sprawdzić, czy nie zaciśnięto linii heparyny. Przejść do ekranu Opcje, a następnie wybrać opcję Zmień strzykawkę. Postępować zgodnie z komunikatami na ekranie. UWAGA Podczas tej procedury nie trzeba odłączać strzykawki. Jeśli problem się powtarza, zaprogramować pompę na 0, zacisnąć przewód i odłączyć strzykawkę. Jeśli problem się powtarza, zakończyć zabieg i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 2 s ⁻¹

Wyświetlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu	Często- tliwość testu
CPU1: Pompa krwi CPU2: Pompa krwi	7 39	≤ 5 s	Z	 Niepowodzenie testu prędkości przepływu. Napęd pompy krwi jest uszkodzony. Pompa krwi nie zatrzymała się. Rzeczywista liczba obrotów różni się od zadanej wartości i przekracza limity. 	 Upewnić się, że drzwi pompy są zamknięte. Wyłączyć i ponownie włączyć system po około 1 minucie (bez podłączania przewodów). Nacisnąć przycisk <i>Pompa krwi</i>. Jeśli nie można usunąć błędu, skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 25 s ⁻¹
CPU1: Pompa postdylucji CPU2: Pompa postdylucji	9	≤ 5 s	Z	 Niepowodzenie testu prędkości przepływu. Awaria napędu pompy postdylucji. Pompa postdylucji nie zatrzymała się. Rzeczywista liczba obrotów różni się od zadanej wartości i przekracza limity. 	 ➡ Upewnić się, że drzwi pompy są zamknięte. ➡ Wyłączyć i ponownie włączyć system po około 1 minucie (bez podłączania przewodów). ➡ Nacisnąć przycisk <i>Bilans</i>. ➡ Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 30 s ⁻¹
CPU1: Pompa predylucji CPU2: Pompa predylucji	10	≤ 5 s	Z	 Niepowodzenie testu prędkości przepływu. Awaria napędu pompy predylucji. Pompa predylucji nie zatrzymała się. Rzeczywista liczba obrotów różni się od zadanej wartości i przekracza limity. Pompa nie działa z prawidłową prędkością. 	 ➡ Upewnić się, że drzwi pompy są zamknięte. ➡ Wyłączyć i ponownie włączyć system po około 1 minucie (bez podłączania przewodów). ➡ Nacisnąć przycisk <i>Bilans.</i> ➡ Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 30 s ⁻¹
CPU1: Przebieg programu CPU2: Przebieg programu	17 49	CPU1: ≤ 15 s CPU2: ≤ 5 s	Z	 Błąd programu głównego procesora. Błąd programu procesora sterującego. 	 ➡ Nacisnąć przycisk Pompa krwi, aby zresetować alarm. ➡ Jeśli komunikat pojawia się ponownie, zakończyć zabieg i powiadomić dział pomocy technicznej. 	Ciągła: < 25 s ⁻¹

Wyświetlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu	Często- tliwość testu
CPU1: Stoper CPU2: Stoper	28 60	≤ 210 s	Z	Różnica czasu pomiędzy głównym procesorem i procesorem sterującym.	 Nacisnąć przycisk Pompa krwi, aby skasować komunikat. Jeśli komunikat pojawia się ponownie, zakończyć zabieg i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 25 s ⁻¹
CPU1: System ochrony komunikacji	22	≤ 10 s	Z	 Błąd podczas transferu danych. Układ zasilania systemu ochrony jest uszkodzony. 	 Nacisnąć przycisk Pompa krwi. Wyłączyć system i włączyć go ponownie po około 1 minucie. Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 2 s ⁻¹
CPU1: Tryb pracy CPU2: Tryb pracy	24 56	≤ 15 s	Ζ	Wartości transferu danych dotyczące trybu pracy różnią się pomiędzy procesorem głównym a sterującym.	 Nacisnąć przycisk <i>Pompa krwi</i> w celu rozpoczęcia nowego testu. Jeśli alarm pojawi się ponownie, skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 2 s ⁻¹
CPU1: Vcc Master/ komunikacja CPU2: Vcc Master/ komunikacja	21	≤ 5 s	Z	 W głównym zasilaczu wykryto wysokie lub niskie napięcie. Usterka pamięci RAM, EPROM lub EEPROM. Wartości w układzie ochronnym i kontroli różnią się od siebie (poza limitami). 	 Nacisnąć przycisk Pompa krwi, aby zresetować alarm. Jeśli nie można zresetować błędu, zakończyć zabieg i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 2 s ⁻¹
CPU1: Wykryto krew CPU2: Wykryto krew	16 48	≤ 5 s	Z	Krew na czujniku optycznym (detektorze powietrza)	 Ponownie uruchomić system (może być bez podłączania przewodów). Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Początkowy autotest

Wyświetlacz	ID	Maks. czas opóźn. alarmu	Z*/ N**	Przyczyna	Opcje usunięcia błędu	Często- tliwość testu
CPU1: XRAM CPU2: XRAM	3	≤ 5 s	Z	Podczas testu systemu wykryto usterkę pamięci RAM procesora sterującego.	 Ponownie uruchomić system (może być bez podłączania przewodów). Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Początkowy autotest
CPU1: Zacisk się nie zamyka CPU2: Zacisk się nie otwiera	14	≤ 5 s podczas POSTDY- LUCJI ≤ 15 s podczas zabiegu	Ζ	 Niepowodzenie testu zacisku. Zacisk się nie zamyka. Zacisk się nie otwiera. 	 Skorygować ułożenie zestawu przewodów w obrębie zacisku. Nacisnąć przycisk Pompa krwi. Jeśli błędu nie można zresetować, wycofać system z eksploatacji i skontaktować się z działem pomocy technicznej. 	Ciągła: < 1 s ⁻¹
CPU2: System kontroli komunikacji	54	≤ 10 s	Z	 Niepowodzenie komunikacji między głównym procesorem i procesorem sterującym. 	 Jeśli komunikatu nie można wyzerować, wyłączyć i ponownie włączyć system Aquarius. 	Ciągła: < 5 s ⁻¹
Funkcja mod. cytrynian. nie powiodła się	18		Z	Wykryto usterkę modułu cytrynianowego podczas testu systemu.	 ➡ Powtórzyć test. ➡ Jeśli problem będzie się utrzymywał, powiadomić dział pomocy technicznej. 	Początkowy test

7 Czyszczenie i dezynfekcja



Zagrożenie życia spowodowane napięciem elektrycznym. Przed przystąpieniem do czyszczenia urządzenia lub jego dezynfekcji zawsze należy wyłączyć system Aquarius i odłączyć go od źródła napięcia zewnętrznego.

7.1 Czyszczenie

Powierzchnie systemu Aquarius, obudowy i podstawy na kółkach można czyścić miękką, wilgotną ściereczką. Do czyszczenia powierzchni należy używać łagodnego standardowego środka przeznaczonego do czyszczenia powierzchni rozpuszczonego w wodzie. Wszelkie zabrudzenia należy wytrzeć, zwracając szczególną uwagę na krawędzie i narożniki. W zakresie użycia, stężenia, sposobów zastosowania i bezpieczeństwa należy postępować zgodnie z instrukcjami producenta.

Nakładkę można czyścić miękką, wilgotną ściereczką.

Zniszczenie mienia. Do czyszczenia przetworników ciśnienia nie wolno używać środków czyszczących zawierających jodek.

7.2 Dezynfekcja

Elementy systemu Aquarius nie mają kontaktu z krwią pacjenta. Z tego powodu nie jest wymagana dezynfekcja części wewnętrznych. Bezpośredni kontakt z krwią mają tylko zestawy przewodów i filtry. Są to elementy jednorazowego użytku, wyrzucane po każdym zabiegu.

Do dezynfekcji powierzchni należy użyć wymienionego poniżej środka do dezynfekcji powierzchni. W zakresie użycia, stężenia, sposobów zastosowania i bezpieczeństwa należy postępować zgodnie z instrukcjami producenta.

Zniszczenie mienia. Do dezynfekcji przetworników ciśnienia nie wolno używać środków czyszczących zawierających jodek.

Zalecane jest korzystanie z następującego środka dezynfekującego:

• 70% alkohol izopropylowy



Przed użyciem środka dezynfekującego należy dokładnie zapoznać się z instrukcją użycia.

Zanieczyszczenia spowodowane na przykład kontaktem z krwią, składnikami krwi i filtratem należy usunąć za pomocą jednorazowego ręcznika papierowego nasączonego środkiem dezynfekującym. Następnie powierzchnia musi być ponownie zdezynfekowana poprzez spryskanie środkiem dezynfekującym, ze szczególnym uwzględnieniem krawędzi i narożników. Pompy mogą być dezynfekowane poprzez usunięcie wirników i rozpylenie środka dezynfekującego w obudowie pompy. Następnie wirniki muszą być spryskane oddzielnie.

Przed osuszeniem powierzchni pozostawić środek dezynfekujący w kontakcie na dziesięć minut.

Zawsze należy upewnić się, że powierzchnie czujników i zatrzaski są czyste, ponieważ w przeciwnym razie ich działanie może być zakłócone.

8 Wskazówki i deklaracja producenta emisja fal elektromagnetycznych

8.1 Zasady bezpieczeństwa — kompatybilność elektromagnetyczna

Medyczne urządzenia elektryczne wymagają specjalnych środków ostrożności w związku ze zgodnością elektromagnetyczną (EMC). Z tego powodu uwagi dotyczące instalacji i użytkowania muszą być zgodne ze wskazówkami i deklaracją producenta.

Emisja i cechy odporności urządzenia w typowym środowisku klinicznym przy prawidłowym użytkowaniu są zgodne z wymaganiami obowiązującymi dla urządzeń niepodtrzymujących czynności życiowych.



Zakłócenia elektromagnetyczne.

Zakłócenia elektromagnetyczne mogą mieć wpływ na działanie systemu Aquarius. Nie można w pełni zapewnić danych dotyczących zasadniczych parametrów funkcjonowania, takich jak: przepływ krwi, przepływ filtratu oraz przepływu dializatu predylucji i postdylucji. Faktyczny efekt zabiegu może różnić się od oczekiwanego rezultatu.

W pobliżu systemu Aquarius nie należy używać przenośnych i mobilnych urządzeń komunikacyjnych wykorzystujących częstotliwość radiową (RF), takich jak telefony komórkowe, laptopy obsługujące połączenia WLAN/Bluetooth i podobne urządzenia.



Pogorszenie działania systemu Aquarius.

Nie należy używać urządzeń komunikacyjnych wykorzystujących częstotliwość radiową (w tym urządzeń peryferyjnych, takich jak kable antenowe i anteny zewnętrzne) w odległości mniejszej niż 30 cm od dowolnej części systemu Aquarius.



Pogorszenie działania systemu Aquarius.

Nie należy używać urządzenia, jeśli jest ono ustawione obok innego urządzenia, na nim lub pod nim. Jeżeli ustawienie obok innych urządzeń lub na nich/pod nimi jest niezbędne, należy obserwować system, żeby zapewnić prawidłowe jego działanie w używanej konfiguracji.



- Zwiększone emisje i (lub) zmniejszona odporność urządzenia.
- Osoby nieupoważnione nie mogą wykonywać żadnych zmian, modyfikacji, napraw ani prac serwisowych w obrębie urządzenia.
- Systemu Aquarius nie wolno używać z niezarejestrowanym sprzętem



Utrata lub pogorszenie zasadniczych parametrów funkcjonowania urządzenia Aquarius.

Utrata lub pogorszenie zasadniczych parametrów funkcjonowania może powodować: zatrucie cytrynianem, zgon, hipo-/hiperkoagulopatię, hipo-/hiperkalcemię, hipertonię, hipo-/hiperwolemię, niezadowalające efekty zabiegu, złe samopoczucie, kwasicę metaboliczną, zasadowicę metaboliczną, wstrząs, wstrząs anafilaktyczny. ⇒ Należy unikać korzystania z urządzenia Aquarius w następujących środowiskach:

- obszary wojskowe (łodzie podwodne, miejsca w pobliżu instalacji radarowych, miejsca w pobliżu systemów sterowania bronią);
- obszary przemysłu ciężkiego (elektrownie, huty i papiernie, odlewnie, zakłady produkcyjne z branży motoryzacyjnej i AGD, tereny górniczo-hutnicze, rafinerie ropy naftowej i gazu);
- miejsca przeprowadzania zabiegów medycznych wyposażone w MEDYCZNE URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE o dużej mocy (URZĄDZENIA CHIRURGICZNE WYSOKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI, URZĄDZENIA DO TERAPII FALAMI KRÓTKIMI, wewnątrz pomieszczeń ekranowanych MEDYCZNEGO SYSTEMU ELEKTRYCZNEGO do obrazowania MRI).

Zwiększone emisje i (lub) zmniejszona odporność urządzenia.



⇒ Należy unikać korzystania z urządzenia Aquarius z przewodem zasilającym dłuższym niż 4 m.



Utrata lub pogorszenie bezpieczeństwa podstawowego i zasadniczych parametrów funkcjonowania urządzenia Aquarius.

- Aby zapewnić bezpieczeństwo podstawowe i zasadnicze parametry funkcjonowania systemu Aquarius w zakresie zakłóceń elektromagnetycznych podczas oczekiwanego okresu eksploatacji urządzenia, należy przeprowadzać jego konserwację w wyznaczonych przedziałach czasowych i zgodnie z instrukcją techniczną serwisowania.
- Należy korzystać wyłącznie z części zamiennych wskazanych przez legalnego producenta — firmę NIKKISO.

8.2 Wytyczne i deklaracja producenta — emisje elektromagnetyczne i odporność elektromagnetyczna

Tabela 1 — Wytyczne i deklaracja producenta — emisje elektromagnetyczne			
System Aquarius jest przeznaczony do użytku w środowisku elektromagnetycznym określonym poniżej. Operator systemu Aquarius musi się upewnić, że urządzenie jest użytkowane w takim środowisku.			
Test emisji	Zgodność	Środowisko elektromagnetyczne — wytyczne	
Emisje fal o częstotliwościach radiowych (CISPR 11)	Grupa 1	System Aquarius wykorzystuje energię o częstotliwości radiowej (RF) wyłącznie do obsługi wewnętrznych funkcji. Z tego względu emisje fal o częstotliwościach radiowych są tak niskie, że nie powinny powodować zakłóceń w działaniu pobliskich urządzeń elektrycznych.	

Emisja fal o częstotliwościach radiowych (CISPR 11)	Klasa A	Parametry emisji systemu Aquarius pozwalają na stosowanie go w szpitalach i obszarach przemysłowych. W środowisku mieszkalnym
Emisje harmoniczne (IEC 61000-3-2)	Klasa A	(w którym wymagana jest zgodność z klasą B według normy CISPR 11) system Aquarius może nie zapewniać odpowiadniego stoppia ochropy przed zakłóceniami
Wahanie napięcia/ emisje migotania (IEC 61000-3-3)	Zgodny	ze strony urządzeń łączności radiowej. Może okazać się konieczne podejmowanie prób ograniczenia zakłóceń poprzez przemieszczenie systemu Aquarius w inne miejsce lub zmianę jego ustawienia.

Tabela 2 — Wytyczne i deklaracja producenta — odporność elektromagnetyczna System Aquarius jest przeznaczony do użytku w środowisku elektromagnetycznym określonym poniżej. Operator systemu Aquarius musi się upewnić, że urządzenie jest użytkowane w takim środowisku					
Test odporności	Poziom testu IEC 60601	Poziom zgodności	Środowisko elektromagnetyczne — wytyczne		
EMS — elektryczne wyładowania statyczne (IEC 61000-4-2)	±8 kV — wyładowanie kontaktowe ±15 kV — wyładowanie powietrzne	±8 kV — wyładowanie kontaktowe ±15 kV — wyładowanie powietrzne	Podłoga powinna być pokryta drewnem, betonem lub płytkami ceramicznymi. Jeśli podłogi są pokryte materiałem syntetycznym, wilgotność względna musi wynosić przynajmniej 30%.		
EMS — szybkie elektryczne stany przejściowe (IEC 61000-4-4)	±2 kV — linie wejściowe zasilania i uziemienie ±1 kV — linie wejściowe i wyjściowe zasilania	±2 kV — linie wejściowe zasilania nd.	Jakość źródła zasilania powinna być typowa dla środowiska komercyjnego lub szpitalnego.		
EMS — skoki napięcia (IEC 61000-4-5)	±1 kV — amplituda impulsów — linia zasilania (symetryczna) ±2 kV — amplituda impulsów — linia zasilania (asymetryczna)	±1 kV — amplituda impulsów — linia zasilania (symetryczna) ±2 kV — amplituda impulsów — linia zasilania (asymetryczna)	Jakość źródła zasilania powinna być typowa dla środowiska komercyjnego lub szpitalnego.		

Tabela 2 — Wytycz System Aquarius jest prz Operator systemu Aquar	r ne i deklaracja produ eznaczony do użytku w śrc ius musi się upewnić, że ur	u centa — odporność odowisku elektromagnetycz ządzenie jest użytkowane v	elektromagnetyczna nym określonym poniżej. v takim środowisku.	
EMS — zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia na liniach wejściowych zasilania (IEC 61000-4-11)	< 5% U _T (> 95% zapad U _T przez $\frac{1}{2}$ cyklu) 40% U _T (60% zapad U _T przez 5 cykli) 70% U _T (30% zapad U _T przez 25 cykli) < 5% U _T (> 95% zapad U _T przez 5 sekund)	< 5% U _T (> 95% zapad U _T przez ½ cyklu) 40% U _T (60% zapad U _T przez 5 cykli) 70% U _T (30% zapad U _T przez 25 cykli) < 5% U _T (> 95% zapad U _T przez 5 sekund)	Jakość źródła zasilania powinna być typowa dla środowiska komercyjnego lub szpitalnego. Jeśli system Aquarius musi działać w sposób ciągły pomimo przerw w zasilaniu, zaleca się podłączenie go do zasilacza awaryjnego UPS lub akumulatora.	
EMS — pole 3 A/m 3 A/m Pola magnetyczne o częstotliwości sieci elektroenergetycznej (50/60 Hz) (IEC 61000-4-8) Imagnetyczne o częstotliwości sieci elektroenergetycznej Imagnetyczne o częstotliwości sieci elektroenergetycznej				
UWAGA U _T to napięcie	e prądu przemiennego prze	ed zastosowaniem poziomu	i testowego.	

Tabela 3 — Wytyczne i deklaracja producenta — odporność elektromagnetyczna System Aquarius jest przeznaczony do użytku w środowisku elektromagnetycznym określonym poniżej. Operator systemu Aquarius musi się upewnić, że urządzenie jest użytkowane w takim środowisku.					
Test odporności	Poziom testu IEC 60601	Poziom zgodności	Środowisko elektromagnetyczne — wytyczne		
			Przenośnych i mobilnych urządzeń komunikacyjnych generujących fale o częstotliwości radiowej należy używać w odpowiedniej odległości od wszystkich komponentów systemu Aquarius, łącznie z okablowaniem (przewodem zasilającym o długości 4 m), nie mniejszej niż zalecana odległość obliczona na podstawie równania dla częstotliwości nadajnika.		
EMS — przewodzone zakłócenia (IEC 61000-4-6)	3 V _{rms} od 150 kHz do 80 MHz	3 V _{rms} od 150 kHz do 80 MHz	Zalecana odległość: $d = 1,167 \cdot \sqrt{P}$ $d = 1,167 \cdot \sqrt{P}$		

Tabela 3 — Wytyczne	e i deklaracja prod	ucenta — odporn	ość elektromagnetyczna
Operator systemu Aquarius	musi się upewnić, że u	rządzenie jest użytkow	ane w takim środowisku.
EMS — promieniowanie (IEC 61000-4-3)	3 V/m od 80 MHz do 2,5 GHz	3 V/m od 80 MHz do 2,5 GHz	dla zakresu od 80 MHz do 800 MHz
			<i>d</i> = 2,33· √P
			dla zakresu od 800 MHz do 2,5 GHz
			Gdzie P jest maksymalną wartością wyjściową mocy przekaźnika w watach (W) zgodnie ze specyfikacją producenta przekaźnika, a d jest zalecaną odległością w metrach (m).
			Natężenia pól zainstalowanych na stałe nadajników RF określone na podstawie badania elektromagnetycznego lokalizacji ^{a)} muszą być mniejsze od poziomu zgodności dla każdego zakresu częstotliwości ^{b)} . W pobliżu urządzeń oznaczonych poniższym symbolem mogą występować zakłócenia.
UWAGA 1: Przy częstotliw	ości 80 MHz oraz 800 N	/Hz stosuje się wyższy	zakres częstotliwości.
UWAGA 2: Te wytyczne m elektromagnetyczną ma wp	iogą nie mieć zastosow ływ pochłanianie i odk	vania we wszystkich syt picie od struktur, przedi	uacjach. Na propagację miotów i ludzi.
 a) Siły pola z przekaźników star bezprzewodowych) i przeno nadawcze TV nie mogą być elektromagnetyczne spowo rozważyć przeprowadzenie użytkowania systemu Aquai fal radiowych, może wystąp przesunięcie systemu Aquai b) W przypadku zakresu często niż 3 V/m. 	cjonarnych, takich jak stac ośnych krótkofalówek, am teoretycznie przewidzian odowane przez obecność badania pola elektromag rius przekroczy odpowied ić konieczność wdrożenia rius. otliwości wynoszącego oc	cje bazowe dla radiotelefo atorskie radia, stacje nad e z dokładnością. Aby oc stałych przekaźników fal netycznego. Jeśli moc po lni, określony powyżej po a dodatkowych rozwiązań 150 kHz do 80 MHz natę	onów (komórkowych/ awcze radia AM i FM, stacje enić środowisko o częstotliwości radiowej, należy ola zmierzona w miejscu ziom zgodności z częstotliwością i, takich jak obrócenie lub eżenie pola powinno być mniejsze

Tabela 4 — Zalecana odległość między systemem Aquarius a przenośnymi i mobilnymi urządzeniami generującymi fale o częstotliwości radiowej

System Aquarius jest przeznaczony do użytku w środowisku elektromagnetycznym, w którym występują kontrolowane zakłócenia związane z falami o częstotliwości radiowej. Nabywca lub operator systemu Aquarius może zapobiec zakłóceniom elektromagnetycznym przez zachowanie minimalnej odległości między przenośnymi i mobilnymi urządzeniami komunikacyjnymi wykorzystującymi fale o częstotliwości radiowej (nadajnikami) a systemem Aquarius zgodnie z poniższymi zaleceniami, zależnie od maksymalnej mocy wyjściowej tych urządzeń komunikacyjnych.

	Odległość w zależno:	Odległość w zależności od częstotliwości przekaźni				
Maksymalna moc wyjściowa przekaźnika	od 150 kHz do 80 MHz	od 80 MHz do 800 MHz	od 800 MHz do 2,5 GHz			
W			d = 2,33· √P			
	<i>d</i> = 1,167· √P	<i>d</i> = 1,167· √P				
0,01	0,1167	0,1167	0,233			
0,1	0,37	0,37	0,74			
1	1,167	1,167	2,33			
10	5,30	5,30	7,4			
100	11,67	11,67	23,33			

W przypadku nadajników o maksymalnej znamionowej mocy wyjściowej innej niż podane zalecaną odległość *d* w metrach (m) można oszacować za pomocą równania odpowiedniego dla częstotliwości nadajnika, przy czym parametr *p* oznacza maksymalną znamionową moc wyjściową nadajnika w watach (W) według producenta nadajnika.

UWAGA 1: Przy częstotliwości 80 MHz oraz 800 MHz stosuje się odległość właściwą dla wyższego zakresu częstotliwości.

UWAGA 2: Te wytyczne mogą nie mieć zastosowania we wszystkich sytuacjach. Na propagację elektromagnetyczną ma wpływ pochłanianie i odbicie od struktur, przedmiotów i ludzi.

8.3 Klasa emisji, grupa i poziom odporności

Poniższe tabele odnoszą się do najnowszej wersji normy EMC — IEC 60601-1-2. Numeracja odpowiada systemowi zastosowanemu w ramach tej normy. Wszelkie odwołania zawarte w tych tabelach są związane z normą IEC 60601-1-2 lub z innymi wskazanymi normami.

Tabela 4 — Port w obudowie					
Zjawisko	Podstawowa	Poziomy testu odporności			
	norma EMC lub metoda testowania	Środowisko opieki medycznej w profesjonalnej placówce	Środowisko domowej opieki medycznej		
Wyładowanie	IEC 61000-4-2	±8 kV — kontaktowe			
elektrostatyczne		±2 kV, ±4 kV, ±8 kV, ±15 kV -	– powietrzne		
Pola magnetyczne	IEC 61000-4-3	3 V/m ^{f)}	10 V/m ^{f)}		
o częstotliwościach		80 MHz – 2,7 GHz ^{b)}	80 MHz – 2,7 GHz ^{b)}		
radiowycn ^{~/}		80% AM przy 1 kHz ^{c)}	80% AM przy 1 kHz ^{c)}		

Tabela 4 — Port w obudowie			
Zjawisko	Podstawowa	Poziomy tes	tu odporności
	norma EMC lub metoda testowania	Środowisko opieki medycznej w profesjonalnej placówce	Środowisko domowej opieki medycznej
Odległość od urządzeń umożliwiających bezprzewodową łączność radiową	IEC 61000-4-3	Patrz tabela 9	
Pola magnetyczne	IEC 61000-4-8	30 A/m ^{g)}	
o znamionowej częstotliwości ^{d), e)}		50 Hz lub 60 Hz	
 a) Interfejs między symulatorem sygnałów fizjologicznych pacjenta (jeśli jest stosowany) a MEDYCZNYM a) Interfejs między symulatorem sygnałów fizjologicznych pacjenta (jeśli jest stosowany) a MEDYCZNYM uRZĄDZENIEM ELEKTRYCZNYM lub MEDYCZNYM SYSTEMEM ELEKTRYCZNYM powinien być umiejscowiony nie dalej niż 0,1 m od pionowej płaszczyzny obszaru o równomiernym polu magnetycznym w jednym ustawieniu MEDYCZNEGO URZĄDZENIA ELEKTRYCZNEGO lub MEDYCZNEGO SYSTEMU ELEKTRYCZNEGO. b) MEDYCZNE URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE oraz MEDYCZNE SYSTEMY ELEKTRYCZNE, które do działania potrzebują energii elektromagnetycznej o częstotliwościach radiowych, należy przetestować przy częstotliwości odbioru. Testowanie można też przeprowadzać przy innych częstotliwościach modulacji określonych w ramach procesu zarządzania ryzykiem. Test ten pozwala ocenić bezpieczeństwo podstawowe i zasadnicze parametry funkcjonowania odbiornika, gdy sygnał z otoczenia znajduje się w paśmie przepustowym. Przyjmuje się, że w czasie testu odbiornik może nie odbierać sygnałów we właściwy sposób. c) Testowanie można też przeprowadzać przy innych częstotliwościach modulacji określonych w ramach procesu zarządzania ryzykiem. d) Dotyczy wyłącznie MEDYCZNYCH URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH i MEDYCZNYCH SYSTEMÓW ELEKTRYCZNYCH z elementami lub obwodami wrażliwymi na działanie fal magnetycznych. e) Podczas testu MEDYCZNE URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE lub MEDYCZNE SYSTEMY ELEKTRYCZNE mogą być zasilane źródłem mocy o dowolnym nominalnym napięciu wejściowym pod warunkiem, że jego częstotliwość będzie taka sama jak częstotliwość sygnału testowego (patrz tabela 1 w normie IEC 60601-1-2). f) Przed zastosowaniem modulacji. g) Ten poziom testu zakłada, że minimalna odległość między MEDYCZNYM URZĄDZENIEM ELEKTRYCZNYM lub MEDYCZNYM SYSTEMEM ELEKTRYCZNYM a źródłami pola magnetycznego o częstotliwości zasilania będzie wynosiła co najmniej 15 cm. Jeśli według analizy ryzyka MEDYCZNE URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE lub MEDYCZNE SYSTEMY E			

Tabela 5 — Port wejściowy zasilania prądem przemiennym				
Zjawisko	Podstawowa norma EMC	Poziomy testu odporności		
		Środowisko opieki medycznej w profesjonalnej placówce	Środowisko domowej opieki medycznej	
Szybkie elektryczne stany	IEC 61000-4-4	±2 kV		
przejściowe ^{a), I), o)}		100 kHz — częstotliwość powtarz	zania	
Skoki napięcia ^{a), b), j), o)}	IEC 61000-4-5	±0,5 kV, ±1 kV		
Międzyfazowe				
Skoki napięcia ^{a), b), j), k), o)}	IEC 61000-4-5	±0,5 kV, ±1 kV, ±2 kV		
Doziemne				
Zaburzenia przewodzone indukowane przez pola elektromagnetyczne o częstotliwościach radiowych ^{C), d), o)}	IEC 61000-4-6	3 V ^{m)} 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ^{m)} w paśmie ISM o częstotliwościach od 0,15 MHz do 80 MHz ⁿ⁾ 80% AM przy 1 kHz ^{e)}	3 V ^{m)} 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ^{m)} w amatorskim paśmie radiowym ISM o częstotliwościach od 0,15 MHz do 80 MHz ⁿ⁾ 80% AM przy 1 kHz ^{e)}	
Zapady napięcia ^{f), p), r)}	IEC 61000-4-11	 0% U_T; 0,5 cyklu^{g)} Przy 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° i 315°^{q)} 0% U_T; 1 cykl i 70% U_T; 25/30 cykli^{h)} Jednofazowy: przy 0° 		
Przerwy w zasilaniu ^{f), i), o), r)}	IEC 61000-4-11	0% U _T ; 250/300 cykli'''		

T	Tabela 5 — Port wejściowy zasilania prądem przemiennym				
Zj	awisko	Podstawowa	Poziomy testu	odporności	
	norma EMC		Środowisko opieki medycznej	Środowisko domowej	
			w profesjonalnej placówce	opieki medycznej	
a)	Test można przeprowadz	zić przy dowolnym r	napięciu wejściowym w zakresie napięci	ia znamionowego	
	MEDYCZNEGO URZĄDZE URZADZENIA ELEKTRYCZ	NIA ELEKTRYCZNEC NE lub MEDYCZNE	50 IUB MEDYCZNEGO SYSTEMU ELEKTR SYSTEMY ELEKTRYCZNIE zostały przeteci	YCZNEGO. Jeśli MEDYCZNE towane przy wybranym	
	napiecių weiściowym, nie	e ma konieczności r	ponownego ich testowania przy innych	napieciach.	
b)	Wszystkie przewody MEE)YCZNEGO URZĄDZ	ZENIA ELEKTRYCZNEGO lub MEDYCZNEG	GO SYSTEMU	
	ELEKTRYCZNEGO są pod	łączone podczas tes	tu.		
C)	Kalibracja klamer prądow	vych powinna być p	rzeprowadzana za pomocą systemu o c	pporze elektrycznym 150 Ω.	
d)	Jeśli kroki częstotliwości j	oomijają pasmo ISM	l lub amatorskie, należy użyć dodatkowe	ej częstotliwości badawczej	
	w pasmie ISM lub amato	rskim. Dotyczy to ka	zdego pasma ISIVI i amatorskiego w okr	esionym zakresie	
e)	Testowanie można też ni	rzeprowadzać przy i	nnych częstotliwościach modulacii okre	sślonych w ramach procesu	
C)	zarządzania ryzykiem.	zeprowadzac przy i		esionyen witamaen procesa	
f)	MEDYCZNE URZĄDZENIA	A ELEKTRYCZNE i ME	DYCZNE SYSTEMY ELEKTRYCZNE z wejśc	iem zasilania prądem stałym	
	przeznaczone do użytku z	z przetwornicami A0	C/DC należy przetestować z użyciem prz	etwornicy, która jest zgodna	
	ze specyfikacjami określo	nymi przez produce	enta danego MEDYCZNEGO URZĄDZEN	IIA ELEKTRYCZNEGO lub	
	MEDYCZNEGO SYSTEMU	ELEKTRYCZNEGO. F	oziomy testu odporności stosowane są icy	e w odniesieniu od wejscia	
(D	Dotyczy wyłacznie MEDY	CZNYCH URZADZE	iley. Ń FLEKTRYCZNYCH i MEDYCZNYCH SYS	TEMÓW ELEKTRYCZNYCH	
9/	podłączonych do zasilan	ia jednofazowego.			
h)	Np. 10/12 oznacza 10 oki	resów przy 50 Hz luł	o 12 okresów przy 60 Hz.		
i)	W przypadku MEDYCZNY	(CH URZĄDZEŃ ELE	KTRYCZNYCH i MEDYCZNYCH SYSTEMO	ÓW ELEKTRYCZNYCH	
	o natężeniu znamionowe	ego prądu wejściow	rego większym niż 16 A/fazę powinna w	vystąpić jedna przerwa na	
	250/300 cykli przy dowol	nym kącie i w tym s wedyczne sy	amym momencie dla wszystkich faz (je:	śli dotyczy). MEDYCZNE	
	ponownie zaczać korzyst	ać z zasilania przew	odowego po zakończeniu testu. W przy	nadku MEDYCZNYCH	
	URZĄDZEŃ ELEKTRYCZN'	YCH i MEDYCZNYCH	I SYSTEMÓW ELEKTRYCZNYCH o natężej	niu ZNAMIONOWEGO prądu	
	wejściowego nieprzekrad	zającym 16 A przer	wy powinny pojawić się we wszystkich	fazach jednocześnie.	
j)	MEDYCZNE URZĄDZENIA	A ELEKTRYCZNE i ME	DYCZNE SYSTEMY ELEKTRYCZNE niewy	posażone w urządzenie	
	ochrony przeciwprzepięc	ciowej w obwodzie	podstawowym mogą być testowane je	dynie przy ±2 kV (napięcie	
k)	Nie dotyczy MEDYCZNYC	CIE ΠΙĘUZYIAZOWE). ~Η SVSTEMÓM/ ELEK		ΝΊ ΕΙ ΕΚΤΡΥ <u>Γ</u> ΖΝΙΥ <u></u> ΓΗ ΚΙ ΔΩΥ ΙΙ	
	Należy zastosować sprze	żenie bezpośrednie			
m) RMS, przed zastosowanie	em modulacji.			
n)	Pasma ISM (przemysłowe	e, naukowe i medyc:	zne) o częstotliwościach od 0,15 MHz do	o 80 MHz dostępne są	
	w zakresach od 6,765 MH	lz do 6,795 MHz, od	13,553 MHz do 13,567 MHz, od 26,957	MHz do 27,283 MHz i od	
	40,66 MHz do 40,70 MHz	. Amatorskie pasma	radiowe o częstotliwościach od 0,15 Ml	Hz do 80 MHz dostępne są	
	W Zakresach od 1,8 MHz (30 2,0 MHz, 0d 3,5 N od 14 MHz do 14 2 I	/Hz do 4,0 MHz, od 5,3 MHz do 5,4 MHz //Hz od 1807 MHz do 1817 MHz od 21	2, od / MHz do /,3 MHz, od	
	24,89 MHz do 24,99 MHz	, od 28,0 MHz do 29	,7 MHz oraz od 50,0 MHz do 54,0 MHz.	,0 10112 00 21,4 10112, 00	
0)	Dotyczy MEDYCZNYCH L	JRZĄDZEŃ ELEKTRY	CZNYCH i MEDYCZNYCH SYSTEMÓW EI	LEKTRYCZNYCH o natężeniu	
	znamionowego prądu w	ejściowego mniejsz	ym lub równym 16 A/fazę oraz MEDYCZ	ZNYCH URZĄDZEŃ	
	ELEKTRYCZNYCH i MEDY	CZNYCH SYSTEMÓV	V ELEKTRYCZNYCH o natężeniu znamior	nowego prądu wejściowego	
2	WIĘKSZYM NIZ 16 A/fazę.				
p)		eiściowego mniejsz	vm lub równym 16 A/faze		
a)	znamionowego prądu wejsciowego mniejszym lub rownym ro Aviazę.) Przy niektórych katach fazowych poddanie temu testowi MEDYCZNEGO HRZADZENIA ELEKTRYCZNEGO.				
12	zasilanego z transformatora może spowodować otwarcie urządzenia nadprądowego. Może tak się zdarzyć				
	z powodu nasycenia stru	mienia magnetyczr	nego w rdzeniu transformatora po zapad	dzie napięcia. W takim	
	przypadku MEDYCZNE U	RZĄDZENIE ELEKTRY	CZNE lub MEDYCZNY SYSTEM ELEKTRY	CZNY zapewni podstawowe	
r)	W przypadku MEDVCZN	, iesiu i po jego zako 704 l ibzanzeńi ej e	οποζεπιμ. ΚΤΡΥΟΖΝΥCΗ Ι ΜΕΩΥΟΖΝΙΥCΗ ΟΥΟΤΕΜΑ	ŚW/ FL EKTRYCZNIVCH - μτάτο	
, יי	zapewniaia wiele ustawie	eń napiecia lub maiz	a funkcje automatycznego ustawiania z	akresu napiecia, test należv	
	przeprowadzić przy mini	malnym i maksymal	nym znamionowym napięciu wejściow	ym. MEDYCZNE	
	URZĄDZENIA ELEKTRYCZ	INE I MEDYCZNE SY	STEMY ELEKTRYCZNE, w przypadku któr	ych zakres znamionowego	
	napięcia wejściowego w	ynosi mniej niż 25%	najwyższego znamionowego napięcia	wejściowego, powinny	
	zostać przetestowane prz	zy jednym znamiono	owym napięciu wejściowym z zakresu. /	Aby zapoznać się z	
		מוזו, שמנוב נמטפומ ד, ו	uwaya c/ (IEC 00001-1-2).		

Zjawisko	(jawisko Podstawowa norma EMC	Poziomy testu odporności		
		Środowisko opieki medycznej w profesjonalnej placówce	Środowisko domowej opieki medycznej	
Szybkie elektryczne stany	IEC 61000-4-4	±2 kV		
przejściowe ^{a), g)}		100 kHz — częstotliwość powt	arzania	
Skoki napięcia ^{a), b), g)}	IEC 61000-4-5	±0,5 kV, ±1 kV		
Międzyfazowe				
Skoki napięcia ^{a), b), g)}	IEC 61000-4-5	±0,5 kV, ±1 kV, ±2 kV		
Doziemne				
Zaburzenia	IEC 61000-4-6	3 V ^{h)}	3 V ^{h)}	
przewodzone		0,15 MHz – 80 MHz	0,15 MHz – 80 MHz	
indukowane przez pola		6 V ^{h)} w paśmie ISM o	6 V ^{h)} w amatorskim	
elektromagnetyczne		czestotliwościach od 0.15 MHz	paśmie radiowym ISM	
o częstotliwościach		do 80 MHz ^{j)}	o częstotliwościach od	
radiowych ^a , ^a , ^a , ^a , ^a		80% AM przy 1 kHz ^{e)}	0,15 MHz do 80 MHz ^{j)}	
			80% AM przy 1 kHz ^{e)}	
Przewodzenie	ISO 7637-2	Nie dotyczy	Zgodnie z normą	
elektrycznych stanów			ISO 7637-2	
przejściowych wzdłuż				
linii zasilających ⁱ⁾				
 a) Lest ten dotyczy wszystkie przewodów dłuższych piź 	ch portów zasilania z 3 m	prądem stałym przeznaczonych do poc	dłączenia na stałe do	
b) Wszystkie przewody MED	YCZNEGO URZĄDZ	ZENIA ELEKTRYCZNEGO lub MEDYCZNEG	GO SYSTEMU	
ELEKTRYCZNEGO powinn	y być podłączone p	podczas testu.		
c) Wewnętrznie zasilane ME	DYCZNE URZĄDZEI	NIA ELEKTRYCZNE nie muszą być podda	wane temu testowi, jeśli nie	
można z nich korzystać po	odczas ładowania b	paterii, ich maksymalny wymiar wraz ze v	wszystkimi przewodami nie	
przekracza 0,4 m, a dodat urządzeń ani do nacienta	xowo nie są podrąc	zone do uziemienia, systemow telekom	iunikacyjnych, innych	
d) Test można przeprowadzi	ić przy dowolnym r	nominalnym napieciu weiściowym MED	YCZNEGO URZADZENIA	
ELEKTRYCZNEGO lub MEE	DYCZNEGO SYSTEN	IU ELEKTRYCZNEGO.		
e) Testowanie można też prz	zeprowadzać przy i	nnych częstotliwościach modulacji okre	ślonych w ramach procesu	
arządzania ryzykiem.				
przeznaczonych do zainst	alowania w samoc	hodach osobowych i lekkich poiazdach	użytkowych (nn. karetkach)	
wyposażonych w systemy	/ elektryczne o nap	ięciu 12 V lub w lekkich pojazdach użytk	owych (np. karetkach)	
wyposażonych w systemy	/ elektryczne o nap	ięciu 24 V.		
g) Należy zastosować sprzęż	enie bezpośrednie.			
h) RMS, przed zastosowanie	m modulacji.			
 Jeśli kroki częstotliwości p 	omijają pasmo ISM	lub amatorskie, należy użyć dodatkowej	częstotliwości badawczej w	

j) Pasma ISM (przemysłowe, naukowe i medyczne) o częstotliwościach od 0,15 MHz do 80 MHz dostępne są w zakresach od 6,765 MHz do 6,795 MHz, od 13,553 MHz do 13,567 MHz, od 26,957 MHz do 27,283 MHz i od 40,66 MHz do 40,70 MHz. Amatorskie pasma radiowe o częstotliwościach od 0,15 MHz do 80 MHz dostępne są w zakresach od 1,8 MHz do 2,0 MHz, od 3,5 MHz do 4,0 MHz, od 5,3 MHz do 5,4 MHz, od 7 MHz do 7,3 MHz, od 10,1 MHz do 10,15 MHz, od 14 MHz do 14,2 MHz, od 18,07 MHz do 18,17 MHz, od 21,0 MHz do 21,4 MHz, od 24,89 MHz do 24,99 MHz, od 28,0 MHz do 29,7 MHz oraz od 50,0 MHz do 54,0 MHz.

Tabela 7 — Port pacjenta				
Zjawisko	Podstawowa norma EMC	Poziomy testu odporności		
		Środowisko opieki medycznej w profesjonalnej placówce	Środowisko domowej opieki medycznej	
Wyładowanie	IEC 61000-4-2	±8 kV — kontaktowe		
elektrostatyczne ^{c)}		±2 kV, ±4 kV, ±8 kV, ±15 kV — p	powietrzne	
Zaburzenia przewodzone indukowane przez pola elektromagnetyczne o częstotliwościach radiowych ^{a)}	IEC 61000-4-6	3 V ^{b)} 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ^{b)} w paśmie ISM o częstotliwościach od 0,15 MHz do 80 MHz 80% AM przy 1 kHz ^{a)}	3 V ^{b)} 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ^{b)} w amatorskim paśmie radiowym ISM o częstotliwościach od 0,15 MHz do 80 MHz 80% AM przy 1 kHz ^{a)}	
 a) Zastosowanie mają następujące zasady: - Wszystkie przewody podłączane do pacjenta należy przetestować pojedynczo lub zbiorowo. - Przewody podłączane do pacjenta należy testować za pomocą zacisku prądowego, chyba że nie jest on 				

odpowiedni. Jeśli zacisk prądowy jest nieodpowiedni, należy użyć zacisku elektromagnetycznego.

- W żadnym przypadku nie wolno umieszczać urządzeń odłączających między miejscem iniekcji a miejscem podłączenia przewodu do pacjenta.

- Testowanie można też przeprowadzać przy innych częstotliwościach modulacji określonych w ramach procesu zarządzania ryzykiem.

- Wszelkie przewody celowo wypełnione płynami o właściwościach przewodzących i przeznaczone do podłączenia do pacjenta są uważane za przewody podłączane do pacjenta.

- Jeśli kroki częstotliwości pomijają pasmo ISM lub amatorskie, należy użyć dodatkowej częstotliwości badawczej w paśmie ISM lub amatorskim. Dotyczy to każdego pasma ISM i amatorskiego w określonym zakresie częstotliwości.

- Pasma ISM (przemysłowe, naukowe i medyczne) o częstotliwościach od 0,15 MHz do 80 MHz dostępne są w zakresach od 6,765 MHz do 6,795 MHz, od 13,553 MHz do 13,567 MHz, od 26,957 MHz do 27,283 MHz i od 40,66 MHz do 40,70 MHz. Amatorskie pasma radiowe o częstotliwościach od 0,15 MHz do 80 MHz dostępne są w zakresach od 1,8 MHz do 2,0 MHz, od 3,5 MHz do 4,0 MHz, od 5,3 MHz do 5,4 MHz, od 7 MHz do 7,3 MHz, od 10,1 MHz do 10,15 MHz, od 14 MHz do 14,2 MHz, od 18,07 MHz do 18,17 MHz, od 21,0 MHz do 21,4 MHz, od 24,89 MHz do 24,99 MHz, od 28,0 MHz do 29,7 MHz oraz od 50,0 MHz do 54,0 MHz.

b) RMS, przed zastosowaniem modulacji

c) Wyładowania należy dostarczać bez podłączenia do sztucznej ręki ani do symulatora pacjenta. Symulator pacjenta można podłączyć po zakończeniu testu w celu zweryfikowania bezpieczeństwa podstawowego i zasadniczych parametrów funkcjonowania.

Zjawisko Podstawowa norma EMC	Podstawowa	Poziomy testu odporności		
	Środowisko opieki medycznej w profesjonalnej placówce	Środowisko domowej opieki medycznej		
Wyładowanie	IEC 61000-4-2	±8 kV — kontaktowe		
elektrostatyczne ^{e)}		±2 kV, ±4 kV, ±8 kV, ±15 kV —	powietrzne	
Szybkie elektryczne stany	IEC 61000-4-4	±1 kV		
przejściowe ^{b), f)}		100 kHz — częstotliwość powt	arzania	
Skoki napięcia Doziemne ^{a)}	IEC 61000-4-5	±2 kV		
Zaburzenia	IEC 61000-4-6	3 V ^{h)}	3 V ^{h)}	
przewodzone		0,15 MHz – 80 MHz	0,15 MHz – 80 MHz	
indukowane przez pola		6 V ^{h)} w paśmie ISM o	6 V ^{h)} w amatorskim	
elektromagnetyczne		częstotliwościach od 0,15 MHz	paśmie radiowym ISM o	
o częstotliwosciach		do 80 MHz ⁱ⁾	częstotliwościach od	
raulowych ?		80% AM przy 1 kHz ^{c)}	0,15 MHz do 80 MHz ⁱ⁾	
			80% AM przy 1 kHz ^{c)}	
 b) Test terr dotyczy twytązam przewodów zewnętrznyc b) Test nie dotyczy portów s niż 3 m. c) Testowanie można też pr. zarządzania ryzykiem. d) Kalibracja klamer prądow. 	h. sygnału wejścioweg zeprowadzać przy i ych powinna być p	go/wyjściowego, jeśli maksymalna długo nnych częstotliwościach modulacji okre rzeprowadzana za pomocą systemu o c	pść przewodu wynosi mniej pść przewodu wynosi mniej pślonych w ramach procesu porze elektrycznym 150 Ω .	
e) Zrącza należy testować zg W przypadku izolowanyci jak i na bolcach, za pomo te bolce, które można dot z zastosowaniem standar wyprostowanej lub zgięte	jodnie z instrukcjam h osłon złączy należ cą zaokrąglonej koń ykać, i należy go prz dowej końcówki pr ej.	ir zawartymi w części 8.3.2 oraz w tabeli 4 zy zastosować test z wyrzutem powietrza icówki symulatora ESD, przy czym testow zeprowadzać w warunkach stosowania z zedstawionej na rys. 6 ogólnej normy, u	a zarówno na osłonie złączy, wi można poddać wyłącznie godnych z przeznaczeniem, żytej w pozycji	
f) Należy zastosować sprzęż	enie pojemnościow	we.		
g) Jeśli kroki częstotliwości p	omijają pasmo ISM	lub amatorskie, należy użyć dodatkowej	częstotliwości badawczej w	
paśmie ISM lub amatorski	m. Dotyczy to każd	ego pasma ISM i amatorskiego w określo	onym zakresie częstotliwości.	
i) Pasma ISM (przemusława	m modulacji.	zna) a czastatliwaściach ad 0.15 MUz dz	80 MHz doctoppo co	
w zakresach od 6 765 MH	z do 6 795 MHz od	13 553 MHz do 13 567 MHz od 26 057 J	MHz do 27 283 MHz i od	
40.66 MHz do 40.70 MHz	Amatorskie nasma	radiowe o częstotliwościach od 0.15 MI	$H_{\rm Z}$ do 80 MHz dostenne sa	

w zakresach od 1,8 MHz do 2,0 MHz, od 3,5 MHz do 4,0 MHz, od 5,3 MHz do 5,4 MHz, od 7 MHz do 7,3 MHz, od 10,1 MHz do 10,15 MHz, od 14 MHz do 14,2 MHz, od 18,07 MHz do 18,17 MHz, od 21,0 MHz do 21,4 MHz, od

24,89 MHz do 24,99 MHz, od 28,0 MHz do 29,7 MHz oraz od 50,0 MHz do 54,0 MHz.

Tabela 9 — urządzeń	Tabela 9 — Specyfikacje dotyczące testu odporności portu w obudowie na działanie urządzeń umożliwiających bezprzewodową łączność radiową					
Częstotli- wość testu	Pasmo ^{a)}	Usługa ^{a)}	Modulacja ^{b)}	Moc maksy- malna	Odległość	Poziom testu
(MHz)	(MHz)			(W)	(m)	odporności (V/m)
385	380–390	TETRA 400	Modulacja impulsów ^{b)} 18 Hz	1,8	0,3	27
450	430–470	GMRS 460, FRS 460	FM ^{C)} 5 kHz — odchylenie 1 kHz — sinusoida	2	0,3	28
710	704–787	Pasmo LTE 13,	Modulacja	0,2	0,3	9
745		17	impulsów ^{b)}			
780			217 Hz			
810	800–960	GSM 800/900,	Modulacja	2	0,3	28
870		TETRA 800,	impulsów ^{D)}			
930		iDEN 820, CDMA 850, pasmo LTE 5	18 Hz			
1720	1700–1990	GSM 1800,	Modulacja	2	0,3	28
1845		CDMA 1900,	impulsów ^{b)}			
1970		GSM 1900, DECT,	217 Hz			
		pasmo LTE 1, 3, 4, 25; UMTS				
2450	2400–2570	Bluetooth, WLAN, 802.11 b/g/n, RFID 2450, pasmo LTE 7	Modulacja impulsów ^{b)} 217 Hz	2	0,3	28
5240	5100-5800	WLAN 802.11	Modulacja	0,2	0,3	9
5500		a/n	impulsów ^{o)}			
5785			217 Hz			
NOTE Jeśli k anteną nadav ELEKTRYCZN	xonieczne jest u wczą a MEDYCZ YM do 1 m. Odl	zyskanie POZIOM NYM URZĄDZEN egłość 1 m jest do	IU TESTU ODPOR IEM ELEKTRYCZN pozwolona przez v	NOŚCI, można z IYM lub MEDYC wytyczne normy	mniejszyć odle ZNYM SYSTEM 1 IEC 61000-4-3	egłość między EM s.
 a) W przypadł b) Modulację i prostokątne c) Alternatywi 18 Hz, która 	ku niektórych usłu nośnika należy pr ego. nym rozwiązanien nie stanowi właś	ug dostępne są wyła zeprowadzić z wyk m dla modulacji czę ściwej modulacji, ała	ącznie częstotliwos orzystaniem 50% w ęstotliwości jest mc e byłaby najgorszyj	ści uplink. vspółczynnika wyj odulacja z wykorzy m możliwym przy	pełnienia sygnał vstaniem 50% in padkiem.	u npulsu przy

9 Dane techniczne

Ten rozdział zawiera informacje o poszczególnych komponentach systemu Aquarius i ogólne informacje techniczne.

W celu uzyskania dalszych informacji technicznych należy skontaktować się z producentem systemu Aquarius.

9.1 Wymiary i masa

Wysokość	175 cm (bez stojaka do kroplówek)
Szerokość	65 cm
Głębokość	75 cm
Zajmowana powierzchnia na podłodze	ok. 65 cm (szer.) × 75 cm (gł.)
Masa	ok. 90 kg

9.2 Zasilanie prądem elektrycznym

Napięcie	230 V~ <u>+</u> 10% = od 207 VAC do 253 VAC, 50/60 Hz w przypadku urządzenia GE-F095-00
	230 V~ <u>+</u> 10% = od 207 VAC do 253 VAC, 50/60 Hz w przypadku urządzenia GE-F096-00 z opcją RCA
	115 V~ <u>+</u> 10% = od 103 VAC do 117 VAC, 50/60 Hz w przypadku urządzenia GE-F097-00 z opcją RCA
Natężenie	2,2 A przy 230 V~ w przypadku urządzeń GE-F095-00/GE-F096-00 4,4 A przy 115 V~ w przypadku urządzenia GE-F097-00
Pobór mocy	500 VA przy 230 V~ i 115 V~

9.3 Bezpieczeństwo elektryczne

Zgodność z normą EN 60601-1

Sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

Stopień ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: System Aquarius został sklasyfikowany w klasie 1.

Zastosowane części systemu Aquarius są sklasyfikowane jako typu B (stykające się z ciałem pacjenta). Symbol:



- Stopień ochrony przed szkodliwym wnikaniem wody i ciał obcych: brak ochrony.
- Proces sterylizacji nie jest wymagany. Opis sposobu czyszczenia i dezynfekcji zawiera rozdział 7 Czyszczenie i dezynfekcja (strona 7-1).
- Brak ochrony AP/APG, urządzenie nie nadaje się do użytku w obecności łatwopalnych środków znieczulających ani tlenu.

• Tryb działania: praca ciągła.

System Aquarius został sklasyfikowany jako urządzenie typu B.

Bezpieczniki:

Główne bezpieczniki w urządzeniach GE-F095-00 i GE-F096-00:	2 bezpieczniki zwłoczne 3,15 A, 20 × 5 mm z opóźnieniem czasowym, o wysokiej zdolności wyłączania Napięcie nominalne: maks. 250 V AC
Główne bezpieczniki w urządzeniu GE-F097-00:	2 bezpieczniki średnio wolne 4 A, 32 × 6,3 mm z opóźnieniem czasowym, o wysokiej zdolności wyłączania Napięcie nominalne: maks. 250 V AC
Bezpiecznik ogrzewacza:	1 bezpiecznik zwłoczny 3,15 A, 20 × 5 mm z opóźnieniem czasowym, o wysokiej zdolności wyłączania Napięcie nominalne: maks. 250 V AC
Bezpieczniki akumulatora:	Bezpiecznik zwłoczny 1 A, plastikowa obudowa przylutowana na pobocznym zasilaniu Napięcie nominalne: maks. 250 V AC
	1 bezpiecznik zwłoczny 3,15 A, plastikowa obudowa przylutowana na pobocznym zasilaniu Napięcie nominalne: maks. 250 V AC

Akumulator:

Bezobsługowy akumulator ołowiowy, LC-R061R3PG Pojemność: 6 V, 1,3 Ah

9.4 Praca podczas awarii zasilania

Jeśli podczas zabiegu nastąpi awaria głównego zasilania, system Aquarius zostanie automatycznie przełączony na zasilanie akumulatorowe aż do momentu udostępnienia zasilania awaryjnego. Działanie akumulatora jest oznajmiane sygnałem dźwiękowym. Na ekranie jest wyświetlany komunikat *Błąd zasilania*. W tym czasie przepływ w obwodach płynów (substytucyjnym i filtratu) zostaje zatrzymany. Krążenie w obwodzie krwi jest utrzymywane.



Z całkowicie naładowanym akumulatorem system będzie pracował przez co najmniej 2 min po awarii zasilania. Alarm awarii zasilania jest wyzwalany natychmiast po wystąpieniu przerwy w dostawie prądu.

Po przywróceniu zasilania można wznowić przepływ w obwodach płynów.

Jeśli zasilanie nie zostanie przywrócone przed zakończeniem działania akumulatora, po około 2 minutach nastąpi wyłączenie systemu Aquarius (aktywacja trybu bezpieczeństwa) i zatrzymanie wszystkich pomp. Zacisk linii powrotnej pozostanie otwarty, aby umożliwić ręczny powrót krwi z obwodu pozaustrojowego. Z tyłu układu wag znajduje się odłączana dźwignia ręczna. Za jej pomocą można ręcznie obracać pompę krwi w przypadku jej wyłączenia.

Jeśli system Aquarius będzie odstawiony do przechowywania przez dłuższy czas, producent zaleca podłączanie go co pół roku do gniazdka elektrycznego i ładowanie baterii przez 15 godzin. Ładowanie baterii przez 15 godzin konieczne jest także przed wstępną konfiguracją i instalacją urządzenia.

UWAGA Baterię należy wymieniać raz na 2 lata.

9.5 Dane techniczne poszczególnych komponentów

Komponent	Specyfikacja	
Czujnik ciśnienia	Metoda pomiarowa:	pomiar kontaktowy
dostępowego	Zakres pomiarowy:	od –250 do +350 mmHg z krokiem co 1 mmHg
	Dokładność pomiaru:	±5 mmHg
		Rozdzielczość: 1 mmHg
	Górna granica alarmowa:	ustawiana automatycznie w przedziale od –50 do +350 mmHg
	Dolna granica alarmowa:	ustawiana automatycznie w przedziale od -250 do +150 mmHg
	Rozmiar okna alarmowego podczas zabiegu:	wartość rzeczywista ±200 mmHg
Zakres roboczy ciśnienia jednostki ADU	od –300 mmHg do +30 mmH	g
Alarm ciśnienia jednostki	Niskie ciśnienie:	poniżej –300 mmHg
ADU	Wysokie ciśnienie:	powyżej +30 mmHg
	Ciśnienie zerowe/odłączenie:	–30 mmHg; +30 mmHg
	Dokładność alarmu ciśnienia jednostki ADU:	±50 mmHg
Detektor powietrza	Metoda:	ultradźwiękowe wykrywanie pęcherzyków powietrza przy częstotliwości 2,3 MHz
	Czułość:	pęcherzyki powietrza o objętości 1 μl przy prędkości przepływu krwi 200 ml/min
	Przyczyna uaktywnienia alarmu:	20 μl pęcherzyków powietrza lub nagromadzenie 20 μl pęcherzyków powietrza wielkości 1 μl w ciągu 1 min przy prędkości przepływu krwi 200 ml/min
Alarm	Sygnał alarmu można wyciszy	ć na 2 minuty.
	Głośność alarmu w odległości	1 m wynosi > 65 dB (A).
Detektor przecieku krwi	Pomiar zmącenia	
	wartość kalibracji optycznoj	rzeczywista wartość optyczna
	wartość kalibracji optycznej – rzeczywista wartość optyczna = BLD (%)	
	Czułość:	2 ml krwi w objętości 1000 ml (±10%) filtratu przy prędkości przepływu pompy filtracyjnej od 100 ml/godz do 12 000 ml/godz. (przy hematokrycie 32%)
	Czułość w przypadku TPE:	4 ml krwi w objętości 1000 ml

Komponent	Specyfikacja		
Pompa krwi**	Zakres wejściowy (osoba dorosła) w trybie zwykłym:	SCUF, CWH, CWHD, CWHDF i hemoperfuzja: od 30 ml/min do 450 ml/min Przyrost krokowy: 10 ml/min	
		TPE: od 30 ml/min do 250 ml/min Przyrost krokowy: 10 ml/min	
	Zakres wejściowy (osoba dorosła) w trybie RCA z opcją 100 godz.:	SCUF, CWH, CWHD, CWHDF i hemoperfuzja: od 30 ml/min do 300 ml/min Przyrost krokowy: 10 ml/min	
		TPE: od 30 ml/min do 250 ml/min Przyrost krokowy: 10 ml/min	
	Zakres wejściowy (przewód krwi o małej objętości):	od 10 ml/min do 200 ml/min Przyrost krokowy: 2 ml/min	
	Dokładność (osoba dorosła):	-5%~ +10%	
	Dokładność (przewód o małej objętości):	–5% ~ +10% lub min. ±1 ml	
	Zakres ciśnienia dla określonej dokładności: patrz wartości zdefiniowane dla ciśnienia dostępowego i ciśnienia przedfiltracyjnego		
	Limity alarmowe:	od -10% do +10% od zadanego punktu	
	Rozmiar wejścia pompy zestawu przewodów Aqualine:	Średnica wewn. × średnica zewn.: ø6,36 (±0,10) × 9,54 (±0,10) mm/ długość: 24 (±0,50) cm	
	Rozmiar wejścia pompy zestawu przewodów Aqualine S to:	Średnica wewn. × średnica zewn.: ø4,7 (±0,10) × 7,2 (±0,10) mm/ długość: 24 (±0,50) cm	
	Przy używanym module RCA: Prędkość przepływu pompy k przepływu cytrynianu	rwi = zalecona prędkość przepływu krwi + prędkość	
Pompa cytrynianowa	Zakres wejściowy:	od 0 do 650 ml/godz.	
(tylko system Aquarius ⁺)	Zakres programowania:	od 0 lub 20 do 650 ml/godz. z krokiem co 1 ml/godz.	
	Dokładność:	±5% przy maksymalnej prędkości przepływu 650 ml/godz.	
	Dokładność systemu (razem pomp i wag):	0,5% w przypadku maksymalnej prędkości przepływu 650 ml/godz.	
		Możliwość regulacji pompy cytrynianowej pozwala na prędkości przepływu wykraczające poza maksymalny programowalny zakres.	

Komponent	Specyfikacja				
Pompa wapnia	Zakres wejściowy:	od 0 do 300 ml/godz.			
(tylko system Aquarius ⁺)	Zakres programowania:	od 2 do 30 ml/godz. z krokiem co 0,2 ml/godz.			
		od 30 do 300 ml/godz. z krokiem co 1 ml/godz.			
	Dokładność:	±5% przy maksymalnej prędkości przepływu 300 ml/ godz.			
	Dokładność systemu (razem pomp i wag):	0,5% w przypadku maksymalnej prędkości przepływu 300 ml/godz.			
		Możliwość regulacji pompy wapnia pozwala na prędkości przepływu wykraczające poza maksymalny programowalny zakres.			
Waga roztworu	Metoda pomiarowa:	za pomocą czujnika tensometrycznego			
cytrynianu i wapnia	Maks. obciążenie:	po 2,2 kg każda			
(LYIKO SYSTEM Aquanus ')	Zakres roboczy:	od 0 do 2,5 kg (alarm przeciążenia przy 2,3 kg), z krokiem co 0,1 g			
	Dokładność:	±0,2% przy maksymalnej wadze 2 kg			
Pompa dializatu**	W przypadku zabiegów CWH dializatu przy następujących o	ID i CWHDF pompa predylucji jest używana jako pompa danych technicznych:			
	Zakres wejściowy (osoba dorosła) w trybie zwykłym:	0 lub od 100 do 10 000 ml/godz. opcjonalnie: 7 000 ml/godz.			
		Przyrost krokowy: 100 ml/godz.			
	Zakres wejściowy (osoba dorosła) w trybie RCA:	od 0 lub 500 do 6000 ml/godz.			
		Przyrost krokowy: 100 ml/godz.			
	Zakres wejściowy (przewód krwi o małej objętości):	od 0 lub 100 do 6000 ml/godz.			
		Przyrost krokowy: 10 ml/godz.			
	Dokładność:	Dokładność pompy: ±5% lub ±1 ml			
		Dokładność systemu: Pompa regulowana wagą jest kontrolowana z maksymalnym odchyleniem utraty płynów netto wynoszącym 50 ml w przypadku osób dorosłych oraz 20 ml w przypadku małych objętości i dokładności leczenia wynoszącej ±5% lub 50 ml.			
	Zakres ciśnienia dla określonej dokładności: patrz wartości zdefiniowane dla ciśnienia powrotnego.				
Monitor wyświetlania	Kolorowy monitor TFT 10,4 ca	à			
	Minimalna rozdzielczość:	640 × 480 pikseli			
Waga filtratu i roztworu	Metoda pomiarowa:	za pomocą czujnika tensometrycznego			
substytucyjnego	Maks. obciążenie:	od 0 do 20 kg, maks. 4 worki, każdy o pojemności 5 l płynu substytucyjnego			
	Dokładność wagi:	0,1%			
	Błąd bilansowania płynów pacjenta:	maks. ±100 ml lub 0,45%			
Czujnik ciśnienia filtratu	Metoda pomiarowa:	pomiar kontaktowy			
	Zakres pomiarowy:	od -450 do +500 mmHg z krokiem co 1 mmHg Rozdzielczość: 1 mmHg			
	Dokładność pomiaru:	±10 mmHa			
	Górna granica alarmowa:	+450 mmHg			
	Dolna granica alarmowa:	-400 mmHg			

Komponent	Specyfikacja			
Pompa filtracyjna**	Zakres wejściowy (osoba	0 lub od 100 do 12 000 ml/godz.		
	dorosła):			
	Zakres wejściowy (przewód krwi o małej objętości):	od 0 lub od 100 do 7000 ml/godz.		
	Dokładność:	Dokładność pompy: ±5% lub ±1 ml		
	Zakres ciśnienia dla	Dokładność systemu: Pompa regulowana wagą jest		
	określonej dokładności: patrz wartości zdefiniowane dla	kontrolowana z maksymalnym odchyleniem utraty płynów netto wynoszącym 50 ml w przypadku osób dorosłych oraz 20 ml w przypadku małych objętości		
	ciśnienia filtratu.			
		i dokładności leczenia wynoszącej ±5% lub 50 ml.		
	Utrata płynów (osoba	od -100 do 2 000 ml/godz.		
	dorosła):	Przyrost krokowy: 10 ml/godz.		
		Maksymalna całkowita utrata płynów: 32 000 ml		
	Utrata płynów (przewód krwi o małej objętości):	od 0 lub 10 do 1000 ml/godz.		
		Przyrost krokowy: 10 ml/godz.		
	LIMACA Dhun matina daday	Maksymaina całkowita utrata płynow: 15 000 mi		
	bilans dodatni dopuszczalny w	w przypadku zabiegu u osoby dorosłej to 1 l.		
	Rozmiar wejścia pompy	Średnica wewn. × średnica zewn.: $ø4,7 (\pm 0,10) \times 7,2$		
	Aqualine:	(±0,10) mm/ długość: 22.5 (+0.50) cm		
	Rozmiar wejścia pompy	Średnica wewn. × średnica zewn.: ø4,7 (±0,10) × 7,2		
	zestawu przewodów	(±0,10) mm/		
RA I. I	Aqualine S to:	arugosc: 22,5 (±0,50) cm		
Moduł grzejny**	płynu substytucyjnego:	0 (Wył.) lub od 35°C do 39°C, z możliwoscią regulacji w przyrostach co 0,5°C		
	Wyzwolenie alarmu następuje w momencie, gdy wartość temperatury wyświetlana na			
		 ad 21°C do 52°C		
	w przypadku CWH, CWHD lub CWHDF:	Wyzwolenie alarmu nastenuje w momencie, gdy		
		temperatura płytki ogrzewacza przekroczy 57°C.		
	Zakres roboczy płytki	od 21°C do 42°C		
	м різурацки тре.	Wyzwolenie alarmu następuje w momencie, gdy temperatura płytki ogrzewacza przekroczy 42°C.		
Pompa heparynowa	W pompie strzykawkowej są używane strzykawki o pojemności 50 ml (n kalibracja).			
	Zakres wejściowy:	0 lub od 0,5 do 15 ml/godz., w krokach co: 0,1 ml/godz.		
	Dokładność prędkości przepływu:	standardowo: 2% w przypadku strzykawek o pojemności 50 ml, w najgorszym wypadku (zaciśnięty przewód): 2 ml		
	Bolus heparyny:	od 0,5 do 2,5 ml/bolus za pośrednictwem funkcji parametrów pacienta z krokiem co 0.5 ml		
PD (spadek ciśnienia)	Ciśnienie przedfiltracyjne — c	iśnienie powrotne + 35		
	(35 to wartość kompensacyjna; jest to odległość pomiędzy czujnikiem przedfiltracyjnym i powrotnym podzielona przez 1,3 i wyrażona w cm).			
	Zakres roboczy:	od –50 mmHg do +250 mmHg z krokiem co 1 mmHg		
	Dokładność pomiaru:	±10 mmHg		
	Limity alarmowe:	od –50 do +250 mmHg		

Komponent	Specyfikacja			
Pompa osocza**	W przypadku zabiegu TPE pompa postdylucji jest używana jako pompa osocza przy następujących danych technicznych:			
	Zakres wejściowy (osoba dorosła):	Zwykły: od 0 lub 100 do 3000 ml/godz.		
		Przyrost krokowy: 10 ml/godz.		
		RCA: od 0 lub 500 do 3000 ml/godz. (RCA)		
	Zakres wejściowy (przewód krwi o małej objętości):	od 0 lub 100 do 1200 ml/godz.		
		Przyrost krokowy: 10 ml/godz.		
	Dokładność:	Dokładność pompy: ±5% lub ±1 ml		
		Dokładność systemu: Pompa regulowana wagą jest kontrolowana z maksymalnym odchyleniem utraty płynów netto wynoszącym 50 ml w przypadku osób dorosłych oraz 20 ml w przypadku małych objętości i dokładności leczenia wynoszącej ±5% lub 50 ml.		
	Zakres ciśnienia dla określonej dokładności: patrz wartości zdefiniowane dla ciśnienia powrotnego.			
Pompa postdylucji**	Zakres wejściowy (osoba	od 0 lub 100 do 10 000 ml/godz.		
	dorosła) w trybie zwykłym:	Przyrost krokowy: 100 ml/godz.		
	Zakres wejściowy (osoba dorosła) w trybie RCA:	od 0 lub 500 do 6000 ml/godz.		
		Przyrost krokowy: 100 ml/godz.		
	Zakres wejściowy (przewód krwi o małej objętości):	od 0 lub 100 do 4000 ml/godz.		
		Przyrost krokowy: 10 ml/godz.		
	Dokładność:	Dokładność pompy: ±5% lub ±1 ml		
		Dokładność systemu: Pompa regulowana wagą jest kontrolowana z maksymalnym odchyleniem utraty płynów netto wynoszącym 50 ml w przypadku osób dorosłych oraz 20 ml w przypadku małych objętości i dokładności leczenia wynoszącej ±5% lub 50 ml.		
	Zakres ciśnienia dla określonej dokładności: patrz wartości zdefiniowane dla ciśnienia powrotnego.			
	Rozmiar wejścia pompy zestawu przewodów Aqualine:	Średnica wewn. × średnica zewn.: ø4,7 (±0,10) × 7,2 (±0,10) mm/ długość: 22,5 (±0,50) cm		
	Rozmiar wejścia pompy przewodów Aqualine S:	Średnica wewn. × średnica zewn.: ø3,3 (±0,10) × 5,7 (±0,10) mm/ długość: 22,5 (±0,50) cm		

Komponent	Specyfikacja				
Pompa predylucji**	Zakres wejściowy (osoba dorosła) w trybie zwykłym:	od 0 lub 100 do 10 000 ml/godz.			
	Zakres wejściowy (osoba	od 0 lub 500 do 6000 ml/godz.			
	dorosła) w trybie RCA:	Przyrost krokowy: 100 ml/godz.			
	Zakres wejściowy (przewód	od 0 lub 100 do 6000 ml/godz.			
	krwi o małej objętości):	Przyrost krokowy: 10 ml/godz.			
	Dokładność:	Dokładność pompy: ±5% lub ±1 ml			
		Dokładność systemu: Pompa regulowana wagą jest kontrolowana z maksymalnym odchyleniem utraty płynów netto wynoszącym 50 ml w przypadku osób dorosłych oraz 20 ml w przypadku małych objętości i dokładności leczenia wynoszącej ±5% lub 50 ml.			
	Zakres ciśnienia dla określonej dokładności: patrz wartości zdefiniowane dla ciśnienia powrotnego.				
	Rozmiar wejścia pompy zestawu przewodów Aqualine:	Średnica wewn. × średnica zewn.: ø4,7 (±0,10) × 7,2 (±0,10) mm/ długość: 22,5 (±0,50) cm			
	Rozmiar wejścia pompy zestawu przewodów Aqualine S to:	Średnica wewn. × średnica zewn.: ø4,7 (±0,10) × 7,2 (±0,10) mm/ długość: 22,5 (±0,50) cm			
Czujnik ciśnienia	Metoda pomiarowa:	pomiar kontaktowy			
przedfiltracyjnego	Zakres pomiarowy:	od -400 do +500 mmHg z krokiem co 1 mmHg			
		Rozdzielczość: 1 mmHg			
	Dokładność pomiaru:	±5 mmHg			
	Górna granica alarmowa:	+450 mmHg			
	Dolna granica alarmowa:	-100 mmHg			
Procesory	2 procesory 80517 i 1 proceso	or Intel			
Zacisk linii powrotnej	Przy braku zasilania zacisk jest	t otwarty.			
	Minimalna niedrożność przewodu:	350 mmHg			
Czujnik ciśnienia	Metoda pomiarowa:	pomiar kontaktowy			
powrotnego	Zakres pomiarowy:	od –80 do +350 mmHg z krokiem co 1 mmHg			
		Rozdzielczość: 1 mmHg			
	Dokładność pomiaru:	±5 mmHg			
	Górna granica alarmowa:	ustawiana automatycznie w przedziale od 120 do 350 mmHg			
	Dolna granica alarmowa:	ustawiana automatycznie w przedziale od 20 do 250 mmHg			
	Rozmiar okna alarmowego podczas zabiegu:	100 mmHg			

Komponent	Specyfikacja			
ТМР	Obliczenie według wzoru:			
	(ciśnienie powrotne + ciśnienie przedfiltracyjne + 35) 2 ciśnienie filtratu			
	(35 to wartość kompensacyjna. Jest to odległość pomiędzy czujnikiem przedfiltracyjnym a czujnikiem ciśnienia powrotnego podzielona przez 1,3).			
	Zakres roboczy:	od –150 mmHg do +400 mmHg z krokiem co 1 mmHg		
		Rozdzielczość: 1 mmHg		
	Dokładność pomiaru:	±10 mmHg		
	Górna granica alarmowa:	CWH, CWHD, CWHDF, SCUF: ustawiana automatycznie w przedziale od +30 do +400 mmHg		
		TPE (wymiana osocza): ustawiana automatycznie w przedziale od +30 do +100 mmHg		
		Hemoperfuzja: alarm wyłączony		
	Dolna granica alarmowa:	CWH, CWHD, CWHDF, SCUF: -30 mmHg		
		TPE (wymiana osocza): -30 mmHg		
		Hemoperfuzja: alarm wyłączony		

UWAGA

Dwie gwiazdki (**) obok nazwy parametru wskazują, że zawarte w tabeli odpowiednie dane dotyczące funkcjonowania, takie jak przepływ krwi, przepływ filtratu, przepływ pre- lub postdylucji, są traktowane jako dane dotyczące zasadniczych parametrów funkcjonowania.

9.6 Dane dotyczące działania ogrzewacza

System Aquarius jest wyposażony w układ ogrzewacza do podgrzewania płynu substytucyjnego. Zaprogramowany zakres temperatur: (WYŁ.; od 35°C do 39°C). Do sterowania układem ogrzewacza służą cztery czujniki temperatury: dwa znajdują się na obudowie płytki ogrzewacza i dwa na uchwycie komory odgazowującej.

Końcowa temperatura płynu substytucyjnego zależy od:

- zaprogramowanej temperatury,
- prędkości przepływu płynu substytucyjnego,
- · temperatury płynu substytucyjnego w worku,
- temperatury otoczenia,
- objętości gazu w spirali ogrzewacza.

Zależność pomiędzy prędkością przepływu i maksymalnym podgrzaniem płynu substytucyjnego przedstawiono na poniższej ilustracji:



Rys. 218

Ta krzywa opisuje zmianę temperatury, do której system Aquarius może podgrzać roztwór substytucyjny (Accusol) w zależności od zaprogramowanej prędkości przepływu płynu substytucyjnego.

Oś Y: Maksymalna moc grzejna ogrzewacza (dTK)

Oś X: Prędkość przepływu płynu substytucyjnego w ml/godz.

Przykład:

Prędkość przepływu płynu substytucyjnego	3000 ml/godz.	3000 ml/godz.	5000 ml/godz.
Moc grzejna	17°C	17°C	12°C
Temperatura roztworu Accusol	22°C	19°C	22°C
Maksymalna temperatura płynu substytucyjnego	39℃	36℃	34℃

Maksymalna temperatura płynu substytucyjnego zależy od temperatury zaprogramowanej i jest ograniczona mocą grzejną, co przedstawiono na rys. *218*. Z uwagi na wewnętrzne mechanizmy bezpieczeństwa wbudowane w system temperatura płynu podawanego do obwodu krwi i (lub) dializatu jest niższa niż 41°C.



Wartości temperatury wyświetlanej na ekranie *Więcej* NIE należy traktować jako podstawy do klinicznej oceny stanu hipo- lub hipertermii. Dokładność wartości obliczonej temperatury płynu substytucyjnego wyświetlanej na ekranie *Więcej* jest uzależniona od temperatury otoczenia.



Dane na podstawie badań in vitro wykazały, że w określonych warunkach temperatura płynu podawanego do obwodu krwi lub dializatu może różnić się aż o 8°C od temperatury wyświetlanej na ekranie *Więcej* w zależności od temperatury otoczenia i prędkości przepływu płynu substytucyjnego. Z uwagi jednak na wewnętrzne mechanizmy bezpieczeństwa wbudowane w system temperatura płynu podawanego do obwodu krwi i (lub) dializatu jest niższa niż 41°C.

10 Utylizacja odpadów

System Aquarius i zużyte materiały jednorazowe należy utylizować zgodnie z miejscowymi przepisami. Przed przekazaniem systemu do utylizacji należy go wyczyścić, aby wyeliminować zagrożenie biologiczne.

Elektroniczne części systemu Aquarius muszą zostać zutylizowane w sposób zgodny z obowiązującymi regulacjami dotyczącymi utylizacji elementów elektronicznych.

Urządzenia Aquarius wyprodukowane po 15 lipca 2014 roku są zgodne z dyrektywą RoHS.

Aby uzyskać dalsze informacje dotyczące utylizacji urządzenia, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem działu pomocy technicznej.



Nazwa	Toksyczne lub niebezpieczne substancje i elementy					
elementu	Ołów (Pb)	Rtęć (Hg)	Kadm (Cd)	Chrom sześcio- wartościowy (Cr (VI))	Polibromowa- ne dwufenyle (PBB)	Polibromowa- ne etery dwu- fenylu (PBDE)
Obudowa	Х	0	0	0	0	0
Wyświetlacz TFT	0	0	0	0	0	0
Akumulator	Х	0	0	0	0	0
Układy elektroniczne	0	0	0	0	0	0
Silniki	0	0	0	0	0	0
Zacisk magnetyczny	0	0	0	0	0	0
Panel przedni	0	0	0	0	0	0
Kółka	0	0	0	0	0	0
Okablowanie	0	0	0	0	0	0
Lakier	0	0	0	0	0	0

o: Oznacza, że stężenie tej toksycznej albo niebezpiecznej substancji zawartej we wszystkich jednorodnych materiałach użytych w tej części jest niższe od limitu wyznaczonego przez normę SJ/T11363-2006 (norma branży elektronicznej Chińskiej Republiki Ludowej).

X: Oznacza, że stężenie tej toksycznej lub niebezpiecznej substancji w przynajmniej jednym jednorodnym materiale użytym w tej części przekracza wartość graniczną dopuszczaną przez normę SJ/T11363-2006.

Okres ochrony środowiska dotyczący tego urządzenia podano w obrębie powyższego symbolu kontroli zanieczyszczeń. Produkt należy przechowywać i obsługiwać zgodnie z instrukcją obsługi, ze szczególnym uwzględnieniem warunków ochrony środowiska związanych z eksploatacją urządzenia.

10 Utylizacja odpadów

11 Gwarancja i odpowiedzialność

Producent może zagwarantować bezpieczeństwo, niezawodność i działanie systemu Aquarius tylko pod warunkiem przestrzegania instrukcji zawartych w niniejszej instrukcji obsługi.

Gwarancja dotyczy naprawy i wymiany uszkodzonych części, o ile uszkodzenia te są spowodowane przez wady konstrukcyjne, wytworzenia lub materiałowe.

Następujące działania powodują natychmiastowe unieważnienie gwarancji:

- w przypadku modyfikacji i napraw systemu Aquarius dokonanych przez osoby nieupoważnione;
- w przypadku użytkowania systemu Aquarius w sposób niezgodny z przeznaczeniem,
- w przypadku nieprawidłowej obsługi systemu Aquarius,
- w przypadku niespełnienia obowiązujących norm dotyczących instalacji elektrycznych,
- w przypadku błędów lub nieprawidłowego działania systemu spowodowanych nieprawidłowym użytkowaniem lub normalnym zużyciem.
12 Bibliografia

Ahmad S, C. R., Cole JJ, Blagg CR: Dialysate made from dry chemicals using citric acid increases dialysis dose. Am J Kidney Dis 35(3):493–499, 2000

Ahmad S, Y. K., Yensen WM, Landicho D, Gregory B, Moritz JL et al.: Citrate anticoagulation during in vivo simulation of slow haemofiltration. Blood Purif 8(4):177–182, 1990

Anderson BJ, W. G., Bradbury P, Fox T, Stollery DE, Meier MA: Regional anticoagulation using trisodium citrate for continuous venovenous haemodiafiltration in critically ill adults. Blood Purif 16:103–104, 1998

Apsner R, Schwarzenhofer M, Derfler K, Zauner C, Ratheiser K, Kranz A: Impairment of citrate metabolism in acute hepatic failure. Wien Klin Wochenschr 109(4):123–7, 1997

Bellomo R, T. H., Boyce N: Anticoagulant regimens in acute continuous haemodiafiltration: a comparative study. Intensive Care Med 19(6):329–32, 1993

Brophy PD, Sommers MJG, Baum MA, Symons JM, McAfee N, Fortenberry JD, Blowey D, Baker C, Bunchman TE, Glodstein SL: Multi-centre evaluation of anticoagulation in patients receiving continuous renal replacement therapy (CRRT). Nephrol Dial Transplant 20:1416–1421, 2005

UWAGA

Urządzenia Aquarius wyprodukowane przed rokiem 2011 (numery seryjne poniżej 5000) są oznaczone etykietą z nazwą producenta EDWARDS LIFESCIENCES.

Firma NIKKISO Europe GmbH jest producentem urządzeń Aquarius od 1 października 2010 r. Firma NIKKISO Europe GmbH zapewnia wsparcie oraz szereg usług posprzedażnych w przypadku wszystkich urządzeń Aquarius dostępnych na rynku.

Instrukcja obsługi systemu Aquarius (RCA) wydana przez firmę NIKKISO Europe GmbH obowiązuje dla wszystkich urządzeń Aquarius, łącznie z oznaczonymi nazwą EDWARDS LIFESCIENCES, jeśli zainstalowano w nich oprogramowanie w wersji 6.02.14 lub wyższej.

Producent: NIKKISO Europe GmbH Desbrocksriede 1 30855 Langenhagen Niemcy www.nikkiso-europe.eu

Kontakt z lokalnym działem sprzedaży:	Kontakt z lokalnym działem pomocy technicznej:
PIECZĄTKA	PIECZĄTKA



06/2021 AQUARIUS, NR KAT.: GE-F095-00 NR KAT.: GE-F096-00 NR KAT.: GE-F097-00 Instrukcja obsługi systemu Aquarius Język polski, wersja 6.02.18 ff, wyd. 7.0 Nr kat.: DO-F621-00 © Copyright 2021, NIKKISO Europe GmbH Wszelkie prawa zastrzeżone