

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Extracorporeal Circuit I / Extracorporeal Circuit I	
Ders Kodu / Course Code	OPER152	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Associate / Associate	
Ders Akts Kredi / ECTS	6.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	1	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Daytime Class / Daytime Class	
Eğitim Dili / Education Language		
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	önkoşulu olan ders yoktur	there is no prerequisite course
Amacı / Purpose	ekstrakorporeal dolaşım gerektiren hasta destek sistemlerinde takip edilmesi gereken parametreleri ve olası sorunları öğrenmek	To learn the parameters and potential problems to be followed in patient support systems that require extracorporeal circulation
İçeriği / Content	Kardiyopulmoner by-pass devresinde takip parametreleri, derin sirkülatuar arrest takibi, ECMO cihazında takip parametreleri, sol ventrikül destek cihazları, hemodiyaliz-ultrafiltrasyon takip parametreleri, kan gazı yorumlama ve takibi	Follow-up parameters in cardiopulmonary by-pass circuit, deep circulatory arrest tracking, follow-up parameters in ECMO device, left ventricular support devices, hemodialysis-ultrafiltration monitoring parameters, blood gas interpretation and follow-up
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations		
Staj Durumu / Internship Status		
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	On Bypass Advanced Perfusion Techniques Linda B. Mongero, James R. Beck, 2008	On Bypass Advanced Perfusion Techniques Linda B. Mongero, James R. Beck, 2008
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Dr. Murat Civan	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Hasta sorunlarının tespitinde pek çok yöntem kullanılmaktadır. Arteriyel tansiyon, nabız, ekg kaydı, vücut ısısı, kan gazları, nöromüsküler fonksiyon, santral venöz basınç vs. Bir tek EKG monitörü ile izlem yapılmasıyla bile, ortaya çıkabilecek problemlerin %55'inin, hasta transportu esnasında ise %31'inin tespit edilebileceği kanıtlanmıştır	Many methods are used to detect patient problems. Arterial blood pressure, pulse, ekg recording, body temperature, blood gases, neuromuscular function, central venous pressure, etc. It has been proven that even with a single ECG monitor, 55% of the problems that may arise can be detected, and 31% during patient transport.
2	Hastanın yaşamsal güvenliğini artırmak ve fizyolojik parametreler hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla, önemli değişkenlerin elektronik cihazlar aracılığı ile devamlı veya belli aralıklarla tekrarlanarak yapılan ölçme işlemlerine monitörizasyon (izlem) denir. İdeal bir monitör: Bağlantı için hastada invaziv bir girişim gerektirmemeli (noninvaziv olmalıdır). Güvenilir olmalı, veriler kolay görülebilmeli ve yorumlanabilmeli Hastanın psikolojik ve fizyolojik yapısında değişiklik yapmamalı. Fazla teknik bilgi gerektirmemeli, kalibrasyonu ve kullanımı kolay olmalı. Hasta ile ilgili veya hasta üzerinde yapılacak işlemleri zorlaştırmamalı. Taşınabilir, ucuz, bakımı kolay olmalıdır	In order to increase the vital safety of the patient and to have information about physiological parameters, the measurement of important variables continuously or repeatedly by electronic devices is called monitoring (monitoring). An ideal monitor: The connection should not require an invasive procedure for the patient (it should be noninvasive). It should be reliable, the data should be easy to see and interpret It should not make any changes in the psychological and physiological structure of the patient. It should not require much technical knowledge, it should be easy to calibrate and use. It should not make the procedures related to or on the patient difficult. It should be portable, inexpensive, easy to maintain
3	KVS: Elektrokardiyografi, Arteriyel kan basıncı , Santral venöz basınç , Pulmoner arteriyel ve kapiller wedge basınçlar , Kardiyak out-put ve hemodinamik değişkenler, Oksijen sunumu ve tüketimi Solunum: Tidal volüm, solunum hızı, Dakika ventilasyon hacmi, Arteriyel kan gazları-pH, Oksijen transportu değişkenleri, End-tidal CO2, Ekspiratuar oksijen, anestezi gazları, Transkutanöz oksijen ve CO2 ölçümleri yapılır	CVS: Electrocardiography, Arterial blood pressure, Central venous pressure, Pulmonary arterial and capillary wedge pressures, Cardiac out-put and hemodynamic variables, Oxygen delivery and consumption Respiration: Tidal volume, respiratory rate, Minute ventilation volume, Arterial blood gases-pH, Oxygen transport variables, End-tidal CO2, Expiratory oxygen, anesthetic gases, Transcutaneous oxygen and CO2 measurements are made
4	KPB devresi KPB makinasının bölümleri arasında pompalar, hortumlar, gaz (oksijenatör) ve ısı değişim üniteleri yer alır. Modern KPB makinalarında devrenin basıncını, sıcaklığını ve kan parametrelerini(oksijen saturasyonu, kan gazları, hemoglobin, potasyum gibi) izleyen sistemler, sıvı seviyesi tespit sistemleri ve arteriyel sistemde kan filtresi de bulunur. KPB'da venöz kan sağ atriumdan (RA) veya süperior-inferior vena kavalardan alınır ve KPB devresinin venöz hattı üzerinden venöz rezervuara yönlendirilir. KPB makinaları kansız cerrahi alan oluşturmak ve daha küçük venöz kanülle daha az KPB devresi hacmine ihtiyaç duymak için venöz drenajı kolaylaştırıcı vakum destekli teknolojilerle donatılmıştır.	KPB circuit Parts of the KPB machine include pumps, hoses, gas (oxygenator) and heat exchange units. Modern CPB machines also have systems that monitor the circuit's pressure, temperature and blood parameters (such as oxygen saturation, blood gases, hemoglobin, potassium), fluid level detection systems and a blood filter in the arterial system. In CPB, venous blood is taken from the right atrium (RA) or superior-inferior vena cava and directed to the venous reservoir through the venous line of the CPB circuit. CPB machines are equipped with vacuum-assisted technologies that facilitate venous drainage in order to create a bloodless surgical field and require less CPB circuit volume with a smaller venous cannula.
5	KPB'de Takip edilen parametreler: Hava akımı (kuru hava- O2 oranı, kan gazına göre ayarlamalar, alfa-stat / pH stat stratejileri) Antikoagülasyon (heparin dozu, ACT ölçümleri, protamin dozu vs) Ortalama arter basıncı Hiperglisemi/hipoglisemi takibi Sistemik kan akımı(hızı, pulsatil/pulsatil olmayan akım ve venöz dönüş takibi) Sıcaklık takibi (hipotermi-ısıtma manevraları ve takibi) Derin hipotermik sirkülatuar arrestte serebral perfüzyon KPB devresinde hava baloncuğu takibi ve giderme	Parameters Monitored in KPB: Air flow (dry air-O2 ratio, adjustments according to blood gas, alpha-stat / pH stat strategies) Anticoagulation (heparin dose, ACT measurements, protamine dose etc.) Mean arterial pressure Hyperglycemia / hypoglycemia monitoring Systemic blood flow (velocity, pulsatile / non-pulsatile flow and venous return tracking) Temperature tracking (hypothermia-heating maneuvers and tracking) Cerebral perfusion in deep hypothermic circulatory arrest Air bubble tracking and elimination in the KPB circuit
6	ECMO: Ekstrakorporal membran oksijenizasyonu (ECMO) hayatı tehdit eden kalp ve akciğer yetmezliği durumlarında, bu organların görevini üstlenen makinedir. Endikasyonları Kardiyovasküler arrest/kollaps Kardiyojenik şok Dirençli hipotansiyon Yetersiz ventilasyon	ECMO: Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) is the machine that takes on the task of these organs in cases of life-threatening heart and lung failure. Indications Cardiovascular arrest / collapse Cardiogenic shock Resistant hypotension Insufficient ventilation

7	ECMO'da antikoagölasyon: ECMO'ya başlamadan önce hastaya ACT 180 - 200 sn. olacak şekilde 0,5 mg/kg. Heparin yükleme dozu ve ardından aynı seviyeyi idame ettirecek dozda heparin perfüzyonu (8-10mgr/kg/h)verilir	Anticoagulation in ECMO: Before starting ECMO, ACT 180 - 200 seconds. 0.5 mg / kg. Heparin loading dose is given followed by heparin perfusion (8-10mgr / kg / h) at a dose to maintain the same level.
---	---	--

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	genel hasta monitörizasyonu				
	general monitorization of patients				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	KPB'de monitörizasyon-1	teorik			
	Monitorization in CPB-1	theoretical			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	KPB'de monitörizasyon-2				
	monitorization in CPB-2				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	KPB'de monitörizasyon-3				
	monitorization in CPB-3				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Derin hipotermik sirkülatuar arrest monitörizasyonu				
	deep hypothermic circulatory arrest monitorization				

6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kan gazının değerlendirilmesi				
	Evaluation of blood gases				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Cerrahide sıvı elektrolit dengesi takibi				
	Fluid-electrolyte balance monitoring in surgery				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	ARA SINAV				
	MIDTERM EXAM				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	ECMO monitörizasyonu-1				
	Monitorization of ECMO-1				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	ECMO monitörizasyonu-2				
	Monitorization of ecmo -2				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hemodiyaliz ve hemofiltrasyon				
	Hemodialysis and hemofiltration				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sol ventrikül destek cihazları				
	Left ventricular assist devices				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	KPB'de hasta izlem kılavuzu- tekrar				
	Guideline of monitorization of patients on by-pass/ practice				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ekstrakorporeal sistemlerde hasta monitörizasyonu-tekrar				
	Patient monitoring in extracorporeal systems- practice				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final Sınavı				
	Final Exam				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	1.00	1.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	60.00	60.00
Final Sınavı / Final Examination	1	1.00	1.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	80.00	80.00
Toplam / Total:	4	142.00	142.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 25.00 (Saat/AKTS) = 142.00/25.00 = 5.68 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 25.00 (Hour / ECTS) = 142.00 / 25.00 = 5.68 ~			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes																
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15	1.1.16	1.1.17
1.Hasta sorunlarının tespitinde pek çok yöntem kullanılmaktadır. Arteriyel tansiyon, nabız, ekg kaydı, vücut ısısı, kan gazları, nöromusküler fonksiyon, santral venöz basınç vs. Bir tek EKG monitörü ile izlem yapılmasıyla bile, ortaya çıkabilecek problemlerin % 55'inin, hasta transportu esnasında ise %31'inin tespit edilebileceği kanıtlanmıştır / Many methods are used to detect patient problems. Arterial blood pressure, pulse, ecg recording, body temperature, blood gases, neuromuscular function, central venous pressure, etc. It has been proven that even with a single ECG monitor, 55% of the problems that may arise can be detected, and 31% during patient transport.	3	3	2	3	2	4	3	4	5	4	4	3	4	4	5	3	4

2.Hastanın yaşamsal güvenliğini artırmak ve fizyolojik parametreler hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla, önemli değişkenlerin elektronik cihazlar aracılığı ile devamlı veya belli aralıklarla tekrarlanarak yapılan ölçme işlemlerine monitörizasyon (izlem) denir. İdeal bir monitör: Bağlantı için hastada invaziv bir girişim gerektirmemeli (noninvaziv olmalıdır). Güvenilir olmalı, veriler kolay görülebilmeli ve yorumlanabilmeli Hastanın psikolojik ve fizyolojik yapısında değişiklik yapmamalı. Fazla teknik bilgi gerektirmemeli, kalibrasyonu ve kullanımı kolay olmalı. Hasta ile ilgili veya hasta üzerinde yapılacak işlemleri zorlaştırmamalı. Taşınabilir, ucuz, bakımı kolay olmalıdır / In order to increase the vital safety of the patient and to have information about physiological parameters, the measurement of important variables continuously or repeatedly by electronic devices is called monitoring (monitoring). An ideal monitor: The connection should not require an invasive procedure for the patient (it should be noninvasive). It should be reliable, the data should be easy to see and interpret It should not make any changes in the psychological and physiological structure of the patient. It should not require much technical knowledge, it should be easy to calibrate and use. It should not make the procedures related to or on the patient difficult. It should be portable, inexpensive, easy to maintain	2	2	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3.KVS: Elektrokardiyografi, Arteriyel kan basıncı , Santral venöz basınç , Pulmoner arteriyel ve kapiller wedge basınçlar , Kardiyak out-put ve hemodinamik değişkenler, Oksijen sunumu ve tüketimi Solunum: Tidal volüm, solunum hızı, Dakika ventilasyon hacmi, Arteriyel kan gazları-pH, Oksijen transportu değişkenleri, End-tidal CO2, Ekspiratuar oksijen, anestezi gazları, Transkutanöz oksijen ve CO2 ölçümleri yapılır / CVS: Electrocardiography, Arterial blood pressure, Central venous pressure, Pulmonary arterial and capillary wedge pressures, Cardiac out-put and hemodynamic variables, Oxygen delivery and consumption Respiration: Tidal volume, respiratory rate, Minute ventilation volume, Arterial blood gases-pH, Oxygen transport variables, End-tidal CO2, Expiratory oxygen, anesthetic gases, Transcutaneous oxygen and CO2 measurements are made	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

4.KPB devresi KPB makinasının bölümleri arasında pompalar, hortumlar, gaz (oksijenatör) ve ısı değişim üniteleri yer alır. Modern KPB makinalarında devrenin basıncını, sıcaklığını ve kan parametrelerini(oksijen saturasyonu, kan gazları, hemoglobin, potasyum gibi) izleyen sistemler, sıvı seviyesi tespit sistemleri ve arteryel sistemde kan filtresi de bulunur. KPB'da venöz kan sağ atriumdan (RA) veya süperior-inferior vena kavalardan alınır ve KPB devresinin venöz hattı üzerinden venöz rezervuara yönlendirilir. KPB makinaları kansız cerrahi alan oluşturmak ve daha küçük venöz kanülle daha az KPB devresi hacmine ihtiyaç duymak için venöz drenajı kolaylaştırıcı vakum destekli teknolojilerle donatılmıştır. / KPB circuit Parts of the KPB machine include pumps, hoses, gas (oxygenator) and heat exchange units. Modern CPB machines also have systems that monitor the circuit's pressure, temperature and blood parameters (such as oxygen saturation, blood gases, hemoglobin, potassium), fluid level detection systems and a blood filter in the arterial system. In CPB, venous blood is taken from the right atrium (RA) or superior-inferior vena cava and directed to the venous reservoir through the venous line of the CPB circuit. CPB machines are equipped with vacuum-assisted technologies that facilitate venous drainage in order to create a bloodless surgical field and require less CPB circuit volume with a smaller venous cannula.	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	3	4	5	4	4	4
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

5.KPB'de Takip edilen parametreler: Hava akımı (kuru hava- O2 oranı, kan gazına göre ayarlamalar, alfa-stat / pH stat stratejileri) Antikoagülasyon (heparin dozu, ACT ölçümleri, protamin dozu vs) Ortalama arter basıncı Hiperglisemi/hipoglisemi takibi Sistemik kan akımı(hızı, pulsatil/pulsatil olmayan akım ve venöz dönüş takibi) Sıcaklık takibi (hipotermi-ısıtma manevraları ve takibi) Derin hipotermik sirkülatuar arrestte serebral perfüzyon KPB devresinde hava baloncuğu takibi ve giderme / Parameters Monitored in KPB: Air flow (dry air-O2 ratio, adjustments according to blood gas, alpha-stat / pH stat strategies) Anticoagulation (heparin dose, ACT measurements, protamine dose etc.) Mean arterial pressure Hyperglycemia / hypoglycemia monitoring Systemic blood flow (velocity, pulsatile / non-pulsatile flow and venous return tracking) Temperature tracking (hypothermia-heating maneuvers and tracking) Cerebral perfusion in deep hypothermic circulatory arrest Air bubble tracking and elimination in the KPB circuit	5	4	4	4	3	5	4	4	4	3	4	5	4	3	3	4	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

6.ECMO: Ekstrakorporal membran oksijenizasyonu (ECMO) hayatı tehdit eden kalp ve akciğer yetmezliği durumlarında, bu organların görevini üstlenen makinedir. Endikasyonları Kardiyovasküler arrest/kollaps Kardiyojenik şok Dirençli hipotansiyon Yetersiz ventilasyon / ECMO: Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) is the machine that takes on the task of these organs in cases of life-threatening heart and lung failure. Indications Cardiovascular arrest / collapse Cardiogenic shock Resistant hypotension Insufficient ventilation	5	4	4	4	5	4	4	3	4	4	5	4	4	3	4	5	4
7.ECMO'da antikoagülasyon: ECMO'ya başlamadan önce hastaya ACT 180 - 200 sn. olacak şekilde 0,5 mg/kg. Heparin yükleme dozu ve ardından aynı seviyeyi idame ettirecek dozda heparin perfüzyonu (8-10mgr/kg/h) verilir / Anticoagulation in ECMO: Before starting ECMO, ACT 180 - 200 seconds. 0.5 mg / kg. Heparin loading dose is given followed by heparin perfusion (8-10mgr / kg / h) at a dose to maintain the same level.	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	5	4	3	4	4	4	3

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high