









Spontan Solunumu Olan Gönüllülerde Cerrahi Hasta Pozisyonlarının Plet Değişkenlik İndeksi , Perfüzyon İndeksi ve Noninvaziv Sürekli Kardiyak Output Ölçüm Yöntemi Üzerine Olan Etkisi

The Effect of Surgical Patient Positions on Plet Variability Index, Perfusion Index and Noninvasive Continuous Cardiac Output Measurement Method in Voluntary Breathing Volunteers

Mahmut Alp KARAHAAN¹ , Ahmet ATLAS¹ , Veli Fahri PEHLİVAN¹ , Erdoğan DURAN¹ ,
Başak PEHLİVAN¹ , Melike ABAN YILMAZ¹ , Orhan BİNİCİ¹ , Nuray ALTAY¹ 

¹ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Şanlıurfa, Türkiye

Öz.

Amaç: Cerrahi prosedür için verilen farklı pozisyonlar doku perfüzyonunda ve kardiyak outputta değişikliklere neden olabilir. Bu çalışmada spontan solunuma sahip katılımcılarda plet değişkenlik indeksinin (PVI), perfüzyon indeksi (PI) ve noninvaziv sürekli kardiyak output ölçüm yöntemi (EscCO) nin farklı cerrahi pozisyonlardaki değişimlerini araştırmayı amaçladık.

Materyal ve Metod: 20 katılımcıdan oluşan bir sağlıklı birey grubu prospektif gözlemsel çalışmaya dahil edildi. Sırasıyla Supin, 30 derece baş yukarı, 45 derece baş yukarı, 20 derece Trendelenburg, 20 derece ters-Trendelenburg, ve pron pozisyonları uygulandı. Her pozisyon arası 10 ar dk olacak şekilde süre tutuldu. Her pozisyon değişikliğinden önce gönüllüler sırtüstü pozisyona alındı ve beş dakika dinlendikten sonra yeni pozisyon verildi. Pozisyon değişiminden sonraki 5. dakika PI, PVI, EscCO, SpO2 değerleri kayıt altına alındı.

Bulgular: Katılımcıların farklı pozisyondayken ölçülen PI, PVI ile EscCO değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

Sonuç: Bu çalışma, PI, PVI ile EscCO nun tüm cerrahi pozisyonlarda herhangi bir değişikliğe uğramadığını ve her üç parametrenin de spontan solunumuna sahip genç sağlıklı bireylerde pozisyondan etkilenmediği ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Kardiyak output, Cerrahi, Perfüzyon indeksi

Abstract

Background: Different positions given for the surgical procedure can cause changes in tissue perfusion and cardiac output. In this study, we aimed to investigate the changes of pleth variability index (PVI), perfusion index (PI) and noninvasive continuous cardiac output measurement method (EscCO) in different surgical positions in participants with spontaneous breathing.

Materials and Methods: A sample of 20 healthy individuals was included in the prospective observational this study. Participants held six different positions: supine, prone, 30 degrees upside, 45 degrees upside, trendelenburg (20-degrees head down), and reverse trendelenburg (20-degrees head up). The time was kept 10 minutes between each position. Before each position change, volunteers were placed in the supine position and after five minutes of rest, a new position was given. After the position change, PI, PVI, EscCO, peripheral capillary oxygen saturation values at 5th minutes were recorded.

Results: No statistically significant difference was found in PI, PVI and EscCO values measured while the participants were in different positions ($p > 0.05$).

Conclusion: This study revealed that PI, PVI and EscCO did not change in all surgical positions, and this parameters were not affected by position in young healthy individuals with spontaneous breathing.

Key words: Cardiac output, Surgery, Perfusion index

Sorumlu Yazar /
Corresponding Author

Dr. Mahmut Alp KARAHAAN

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi
Araştırma ve Uygulama Hastanesi
B Blok Haliliye/Şanlıurfa

e-mail: mahmutalp_k@yahoo.com
Tel: 0414 3444444 (4473)

Geliş tarihi / Received:
11.03.2020

Kabul tarihi / Accepted:
31.03.2020

DOI: 10.35440/hutfd.691101

Giriş

Cerrahi vakalar sırasında cerrahi alanın daha rahat görülebilmesi, cerrahi erişimi daha da kolaylaştırmak amacıyla cerrahın tercihi göre, pron, supin, oturma, litotomi, trendelenburg veya ters trendelenburg gibi hastaya çeşitli pozisyonlar verilmektedir. Farklı pozisyonlar hastanın kan basıncı, kalp atım hızında ve de otonom sinir sisteminde denge değişimi gibi farklı hemodinamik ve solunum değişiklikleri yol açabilmektedir. Uzun süren pozisyonlarda doku perfüzyonunu bozabilir (1). Bir hastanın sıvı resüstasyonuna cevap verip vermeyeceğini belirlemek, intraoperatif dönemde en önemli, ancak sıklıkla zor görevlerden biridir çünkü cerrahi sırasında intravasküler hacmin yeterliliğinin kesin olarak değerlendirilmesi zordur. Ancak santal venöz basınç gibi statik indeksler, invaziv olarak ölçülmesine rağmen sıvı duyarlılığını tahmin etmede zayıf bir parametredir (2). İnvaziv kateter riskinin potansiyel faydalarından daha ağır bastığı durumlarda kalp-akciğer etkileşimlerine dayanan, kolay uygulanabilirliği non-invaziv, sürekli ölçülebilen dinamik indeksler hastalarda sıvı duyarlılığını tahmin etmek için alternatif olabileceği gösterilmiştir (3).

Pleth değişkenlik indeksinin (PVI), Perfüzyon indeks (PI) ve noninvaziv sürekli kardiyak output ölçüm yöntemi (EscCO) son yıllarda güncel olarak kullanılan hastanın sıvı dengesi hakkında ön bilgi veren noninvaziv monitörizasyon yöntemleridir (2,4,5). Bu denge değişikliğini araştırmak için spontan solunumu olan sağlıklı bireylerde farklı pozisyonel değişikliklerin PVI, PI ile EscCO üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

Materyal ve Metod

Araştırmamız prospektif gözlemsel çalışma olup çalışmaya 18-80 yaşları arasında ASA I-II olan 20 sağlıklı gönüllüler dahil edildi. Çalışma anesteziyoloji ve reanimasyon anabilim dalında gerçekleştirildi. Çalışma Harran Üniversitesi klinik araştırmalar etik kurulu tarafından onaylandı (2020 yılı, 05 oturum, 30 sayılı). Tüm gönüllü katılımcılardan yazılı onam alındı. Her hangi bir Karaciğer ve/veya Böbrek yetmezliği olan, obez hastalar (BMI 30 ve üzeri), travma hastaları, kanser hastaları, ASA IV hastalar, acil cerrahi, kardiyak aritmi, implante kalp pili olanlar, kronik ağrı öyküsü olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Yoğun bakım ünitesinde çeşitli açılarda pozisyon vermeye uygun hasta yatağında gönüllülere EscCO uyumlu monitör kullanılarak (Nihon Kohden, Tokyo, Japan) standart monitörizasyon olan Elektrokardiyografi (EKG) periferik oksijen satürasyonu (SpO₂), noninvaziv kan basıncı (NIBP) uygulandı. Bazal sistolik arter basıncı (SAB) ve kalp atım hızı (KAH) kayıt edildi. Sağ işaret parmağına takılan prob kullanılarak PI ile PVI (Masimo Root; Masimo Corp., Irvine, CA, USA) ilk ölçüm yapıldı. Ardından EscCO uyumlu monitörden ilk değer alındı. Sırasıyla Supin, 30 derece baş yukarı, 45 derece baş yukarı, 20 derece Trendelenburg, 20

derece ters-Trendelenburg, ve pron pozisyonları uygulandı. Her pozisyon arası 10 ar dk olacak şekilde süre tutuldu. Her pozisyon değişikliğinden önce gönüllüler sırtüstü pozisyona alındı ve beş dakika dinlendikten sonra yeni pozisyon verildi. Pozisyon değişiminden sonraki 5. dakika PI, PVI, EscCO, SpO₂, KAH, SAB değerleri kayıt altına alındı. Her ölçüm aynı uzman tarafından yapıldı.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz SPSS sürüm 23.0 yazılımı (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. Betimsel istatistiklerde, normal dağılım Tek Numune Kolmogorov Smirnov testi ile belirlenir ve normal olarak dağıtılmayan sürekli değişkenler medyan (min-max), kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edildi. İki sürekli değişkenin korelasyonu Spearman Rho Korelasyonu ile hesaplandı; 0-0,3 arasındaki r değeri zayıf, 0,3-0,7 orta ve 0,7-1 güçlü korelasyon olarak kabul edilmiştir. P <0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmamıza toplamda 8 kadın 12 erkek olmak üzere 20 gönüllü katılmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması 26,95±4,34 olup kilo ve boy ortalamaları sırasıyla 67,35 ± 14,17 ve 170±9,14 tür. Farklı vücut pozisyonlarındaki hemodinamik değişikliklerin karşılaştırılması Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Farklı vücut pozisyonlarındaki hemodinamik değişikliklerin karşılaştırılması

	Supin	30° Baş Yukarı	45° Baş Yukarı	20° Trendelenburg	20° Ters Trendelenburg	Pron	p*
	ortanca (min-max)						
SpO ₂ (%)	98 (93-100)	98 (93-100)	98 (92-100)	98 (92-100)	97 (92-100)	98 (96-100)	0,927
SKB (mmHg)	123 (94-151)	112,5 (91-100,7)	115 (90-147)	113,5 (90-149)	106,5 (87-142)	109,5 (69-143)	0,143
DKB (mmHg)	79,5 (56-97)	76,5 (61-100)	78 (53-100)	70 (45-89)	73,5 (53-90)	67,5 (55-90)	0,108
Kalp Hızı (Atım/dk)	76 (53-106)	75 (59-109)	76,5 (60-106)	74 (57-92)	73 (60-103)	79,5 (58-95)	0,714

*Kruskall Wallis test

Demografik veriler ve vital bulgular tüm gruplarda benzerdir. PI, PVI ve EscCO değerleri tüm gruplarda benzerdir. Ayrıca alt grup analizlerinde anlamlılık ortaya koymamıştır.

Tablo 2. Farklı pozisyondayken ölçülen PI, PVI ile EscCO değerlerinin karşılaştırılması

Pozisyon	PI	PVI	EscCO
	Ortanca (min-max)		
Supin	4,25 (0,7-25)	21,5 (7-41)	5,03 (1,7-6,91)
30° Baş Yukarı	3,9 (0,94-9,8)	19,5 (8-99)	5,04 (3,21-6,95)
45° Baş Yukarı	3,8 (1-9,8)	22,5 (13-40)	4,99 (3,26-7,16)
20° Trendelenburg	4,55 (1,2-13)	20 (10-38)	5,05 (1,92-6,22)
20° Ters Trendelenburg	3,55 (1,1-9,6)	19,5 (11-34)	4,92 (1,19-6,3)
Pron	2,95 (0,98-8)	19 (11-34)	5,34 (1,8-6,63)
p*	0,753	0,870	0,792
Cinsiyet			
Kadın	3,45 (0,7-25)	20 (13-99)	4,98 (1,19-7,16)
Erkek	4,5 (0,87-13)	19,5 (7-38)	5,3 (4,08-6,63)
p**	0,142	0,080	0,039
Sigara İçimi			
Kullanan	5,15 (0,7-25)	20 (13-99)	5,28 (4,08-7,16)
Kullanmayan	3,25 (0,98-13)	20 (7-39)	4,9 (1,19-6,63)
p**	0,003	0,071	0,007

*Kruskal Wallis test, **Mann Whitney-U test

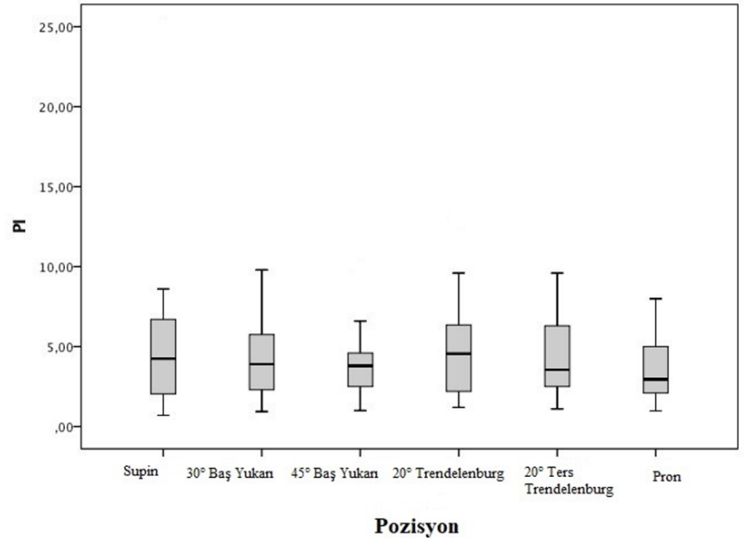
Tablo 3. PI, PVI ve EscCO nun demografik veriler ile Spearman'ın sıralama korelasyonu analiz değerlendirmesi

	PI		PVI		EscCO	
	R	p	r	p	r	p
Boy (cm)	0,136	0,139	-0,192	0,035	-0,059	0,524
Kilo (kg)	0,320	<0,001	-0,216	0,018	0,219	0,016
Yaş	0,032	0,727	-0,255	0,005	-0,027	0,770
SpO2 (%)	-0,386	<0,001	-0,100	0,278	-0,090	0,331
SKB (mmHg)	0,122	0,183	-0,150	0,102	0,259	0,004
DKB (mmHg)	0,178	0,051	-0,238	0,009	0,327	<0,001
Kalp Hızı (Atım/dk)	-0,014	0,878	-0,049	0,595	0,474	<0,001

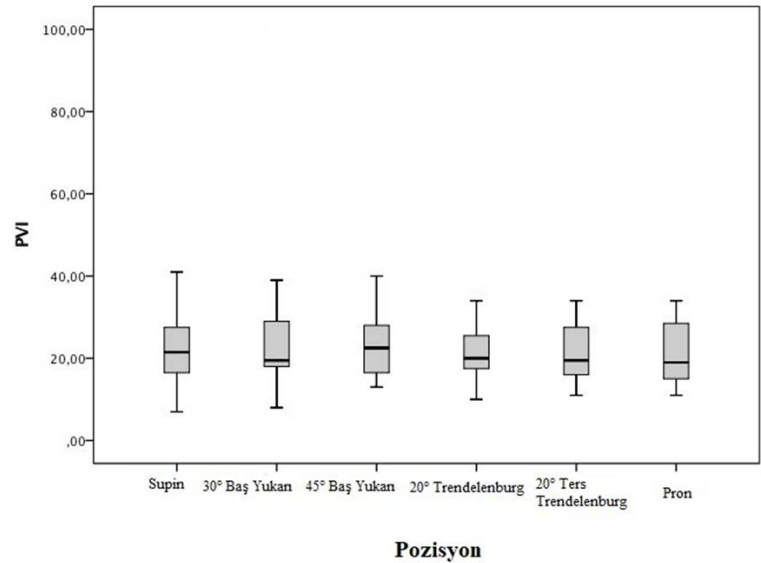
*Spearman Rho Correlation
PI, PVI ve EscCO değerlerinin demografik parametreler ve yaşamsal bulgularla korelasyonu gösterilmiştir. PI ağırlık ile negatif korelasyon gösterir; PVI boy, kilo, yaş ve DBP ile negatif korelasyon gösterir. EscCO ağırlık, SBP, DBP ve kalp hızı ile pozitif korelasyon gösterir.

Çalışmamızda supin, 30° baş yukarı, 45° baş yukarı, 20° trendelenburg, 20° ters trendelenburg ve pron olmak üzere 6 farklı pozisyon için PI, PVI, EscCO değerleri ölçüldü. En yüksek ortanca PI değeri Trendelenburg pozisyonunda (4,55 (1,2-13)) iken, en düşük değer ise pron pozisyonunda 2,95 (0,98-8) bulundu. En yüksek ortanca PVI değeri 45° Baş Yukarı (22,5 (13-40)) pozisyonunda iken en düşük değer ise pron (19 (11-34)) pozisyonunda tespit edildi. EscCO değerinin en yüksek olduğu ortanca değeri prone pozisyonunda (5,34 (1,8-6,63)) iken en düşük ortanca de-

ğeri Ters Trendelenburg pozisyonunda (4,92 (1,19-6,3)) olduğu belirlendi. Katılımcıların farklı pozisyondayken ölçülen PI (Şekil 1), PVI (Şekil 2) ile EscCO (Şekil 3) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.(Tablo 2)



Şekil 1. Perfüzyon İndeksinin (PI) Cerrahi pozisyon şekillerine göre değişimleri



Şekil 2. Pleth değişkenlik indeksinin (PVI) Cerrahi pozisyon şekillerine göre değişimleri

Cinsiyet açısından değerlendirildiğinde EscCO erkeklerde anlamlı olarak yüksek bulundu (p= 0,039). Sigara kullananlarda ise EscCO ve PI ölçümleri kullanmayanlara göre anlamlı olarak yüksek bulundu (sırasıyla p=0,003, p=0,007) (Tablo 2)

PI, PVI, EscCO değerleri ile demografik veriler ve vital bulgular arasında Spearman'ın sıralama korelasyonu yapıldığında ise PI kilo ile negatif korelasyon gösterirken; PVI boy, kilo, yaş ve DBP ile negatif korelasyon göstermiştir.

EscCO ise kilo, SBP, DBP ve kalp hızı ile pozitif korelasyon gösterdiği tespit edildi. (Tablo 3)

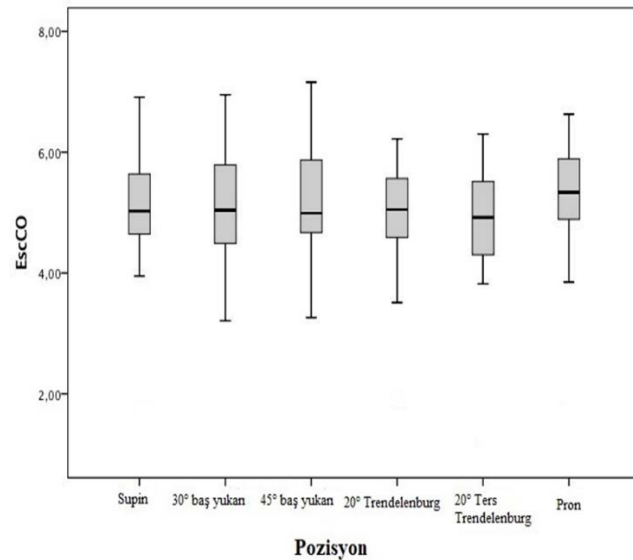
Lineer regresyon analizi yaptığımızda ise sigara içmenin ve kilonun PI için bağımsız faktörler olduğunu; sigara içmek de PVI için, cinsiyet (EscCO erkeklerde daha yüksektir), boy ve kilonun ise EscCO için bağımsız faktörler olduğu belirlendi. (Tablo 4)

Tablo 4. PI, PVI ve EscCO nun demografik veriler ile linear regresyon analiz değerlendirilmesi

	PI		PVI		EscCO	
	Odds	p	Odds	p	Odds	p
(sabit)	-10,134	0,439	63,283	0,156	25,999	<0,001
Pozisyon	-0,192	0,218	-0,755	0,155	-0,019	0,665
Sigara içimi	-1,680	0,004	-4,446	0,023	-0,252	0,120
Cinsiyet	-1,906	0,237	0,011	0,998	2,767	<0,001
Boy (cm)	0,104	0,275	-0,096	0,765	-0,158	<0,001
Kilo (kg)	0,073	0,001	-0,086	0,261	0,021	0,001
Yaş	-0,069	0,358	-0,322	0,209	0,036	0,091

*Linear regression analizi

Doğrusal regresyon analizi sigara içmenin ve kilonun PI için bağımsız faktörler olduğunu; sigara içmek de PVI için bağımsız bir faktördür, cinsiyet (EscCO erkeklerde daha yüksektir), boy ve kilo EscCO için bağımsız faktörlerdir.



Şekil 3. Noninvaziv sürekli kardiyak output ölçüm yönteminin (EscCO) Cerrahi pozisyon şekillerine göre değişimleri

Tartışma

Yaptığımız prospektif gözlemsel çalışmada, sağlıklı bireyler arasındaki PI, PVI ile EscCO değerlerinin cerrahi vücut pozisyonuna göre değişimini incelemiş olup değerlerin pozisyonlara göre anlamlı olarak değişmediğini gösterdik. Bununla birlikte, cerrahi hasta pozisyonları ile SKB, DKB, Kalp Hızı arasında değişim olabileceğini ayrıca bu değerlerin hastanın kilosu ile sigara kullanımından etkilendiğini tespit ettik.

Ameliyathane şartlarında cerrahi öncesi veya cerrahi sırasında hastalara güvenli bir şekilde pozisyon verilmesi ve bu pozisyonlara bağlı oluşabilecek kardiyovasküler ve solunumsal gibi fizyolojik değişikliklerin bilinip gerekli tedbirlerin alınması perioperatif morbiditenin azaltılması adına önemli bir role sahiptir. Hemodinamideki bu değişikliklerin gerektiğinde anestezi derinliğinin ayarlanması, sıvı tedavisi ve farmakolojik müdahalelerle yönetimi gerekli olabilir (1). Cerrahilerde en sık kullanılan pozisyon supin pozisyon olup anestezi induksiyonu için de standart pozisyonudur. Dik pozisyondan supin pozisyona geçişte toplanmış venöz kanın alt ekstremitelerden yeniden dağılımı kalbe venöz dönüşü ve ardından kardiyak outputta artış sağlar. Abdominal içeriğin sefale hareketi ile akciğer hacimleri bozulur. Sonuçta fonksiyonel rezidüel kapasitede (FRC) azalma, ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğunda bir artış ve pulmoner kompliyansa azalma olur (6). Trendelenburg pozisyonundaki pulmoner ve kardiyovasküler değişiklikler genellikle supin pozisyonla ilişkili olanlara benzer, ancak daha aşırıdır. Normotansif hastalarda bu npozisyonda Frank-Starling mekanizmasıyla artan venöz dönüş nedeniyle başlangıçta kardiyak outputta geçici bir artış gözlenir. Baroreseptörler aktive olur ve bu durum vazodilatasyon ile kompanse edilir (1). Uzun süren başaşağı pozisyon venöz göllenmeye, baş boyun ve havayolu ödeme neden olur. Kalp rezervleri sınırlı olanlarda artmış venöz dönüş ve sistemik vasküler direnç sorunu akut kalp yetmezliğine neden olur. Bu nedenle Trendelenburg pozisyonlar 20 derece ile sınırlıdır (7).

Ters Trendelenburg pozisyonunda Azalmış venöz dönüşü bağlı hipotansiyona yatkınlık söz konusudur. Faydalı fizyolojik etkiler arasında baş ve boyun venöz drenajında artış, kafa içi basıncında azalma ve pasif yetersizlik olasılığının azalması bulunur. Bu pozisyonun ana komplikasyonları hipotansiyon ve venöz hava embolisi riskidir. Bu pozisyonda supin pozisyona göre FRK ve komplians artar (8). Prone pozisyonuna dönüşte ise yüksek bir karın içi basıncının bağlı olarak inferior vena kaval kompresyonu sonucu azalmış venöz dönüş ve zayıf kalp debisi görülür (9).

Cerrahi sırasında bu tür pozisyonlarda sıvı yanıtını bilmek daha önem arz etmektedir. Bu cevabı öngermek için sürekli kullanılabilir ve yorumlamak için basit özellikte, noninvaziv uygulanabilir, güvenilir nitelikte belirleyicilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla noninvaziv, kolay yorumlanabilir ve kullanılabilir bir monitorizasyon yöntemleri konusunda son dönem çalışmalar artmış özellikle PI, PVI ile EscCO üzerinde yoğunlaşmıştır (1,5,10).

PI, periferik kapiler yatak içinden ki pulsatil kan akışının pulsatil olmayana oranıdır. PI periferik kan akımındaki değişiklikleri ve periferik perfüzyondaki bozuklukları gösterir. Kolay uygulanabilirliği ve sürekli noninvaziv monitorizasyon sağlaması önemli bir avantajdır. Non invaziv, parmağa/kulağa takılan oksimetre probu ile çalışır. PI periferik mikrosirkülasyondaki değişikliklerle ilgili olup, bu damar

durumu, sempatik reaksiyonlar ve dolaşım sisteminin fonksiyonu ile ilişkilidir (11). Periferik perfüzyon kardiyak output (CO) ve periferik vazomotor tondan etkilenir ve sempatik vazokonstriksiyona ve cilt sıcaklığına duyarlıdır. Sempatik ton ve cilt sıcaklığı sabit tutulursa PI CO'nun bir vekili olarak kullanılabilir (12). PI in cerrahi pozisyonlardaki etkilerini inceleyen güncel bir çalışmada katılımcıların PI değerleri farklı vücut pozisyonlarından etkilendiği, oturma pozisyonunda (4.5 ± 2.5) en düşük, Trendelenburg pozisyonunda ise (7.8 ± 3.8) bireylerde en yüksek değeri aldığı gösterilmiştir (1). Bizim çalışmamızda ise en düşük değer 2,95 ortanca değeri ile pron pozisyonunda en yüksek değer ise 4,55 ortanca değeri ile önceki çalışmaya benzer şekilde Trendelenburg pozisyonunda olmuştur ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bunun nedenini ölçümler arası ölçüm sürelerine bağlamaktayız. Önceki çalışmada bu süre toplamda 7 dk iken bizim çalışmamızda 10 dk dır. Bir diğer çalışmada ise 45° baş yukarıda takip edilen gönüllü katılımcılarda hastanın pozisyonunu supin hale getirip pasif bacak kaldırma testi yapılıyor. PI değeri başlangıç değere göre anlamlı derecede artıyor. Hasta tekrar başlangıç pozisyonuna gelince PI tekrardan anlamlı derecede düşüyor (4). Bizim çalışmamızda ise supin pozisyonunda ortanca değerimiz 4,25 iken 45° baş yukarıda 3,8 olarak düşüş göstermiştir. Pasif bacak kaldırma pozisyonuna en yakın pozisyonumuz 20° Trendelenburg pozisyonu olup 4,55 değerini ölçtük. Çalışmamız Maughan ve ark. Yaptıkları çalışmaya paralellik göstermektedir. Ancak bu ölçümler arasında anlamlı fark bulamadık. Bu çalışmada ki iki pozisyon arasındaki toplam süre 8 dk iken bizim çalışmamızda 10 dk. Sürenin uzunluğunun kompanzasyon sürecine destek verip değerlerin daha stabil olarak seyrettiğine inanmaktayız.

PVI ise perfüzyon indeksi baz alarak puls oksimetre sinyallerinin solunum siklusu ile gösterdiği değişimin hesaplanması esasına dayanır. $PVI = (PI_{max} - PI_{min}) / PI_{max} \times 1000$ formülü ile hesaplanır. Her iki parametre periferik vasküler tonundaki değişikliklerden periferik perfüzyon dinamiklerini değerlendirmek için kullanılmıştır. Her iki parametre de hastaların sıvı cevabının, non-invaziv, otomatik ve sürekli ölçen bir monitörizasyon şeklidir. $PVI > 14$ %81 sensitivite ile sıvı yanıtına pozitif cevabı öngörür (4). PVI'nın mekanik olarak ventile edilen hastalarda sıvı duyarlılığını öngörme konusundaki makul yeteneği zaten kanıtlanmıştır (13).

Ancak spontan solunumu olan hastalarda dinamik indeksleri değerlendirmek daha karmaşıktır. Sezaryen ile doğum yapan hastalarda PVI'nın spinal anestezi sonrası hipotansiyonu öngörmedeki etkisi belirtilmiş olsa da, PVI % 19'un üzerindeki değerlerin, spontan solunumu olan hastalarda pasif baca kaldırmaya yanıtın zayıf fakat anlamlı olduğunu gösterilmişse de, her nefeste tidal hacmini standartlaştırmak mümkün olmadığından, PVI gibi kalp-akciğer etkile-

şimlerine dayanan dinamik ölçümlerin güvenilirliği sorgulanabilir (10,14,15). PVI'nın spontan soluyan katılımcılarda cerrahi pozisyonlardaki değişimlerini inceleyen bir çalışmada 45 derece pozisyondan pasif bacak kaldırma yapıldığında PVI'nın anlamlı olarak düştüğünü, yarı oturur pozisyonuna geçişte ise anlamlı olarak yükseldiği belirtilmiş (10). Bunun aksine başka bir benzer çalışma da ise supin pozisyondan pasif bacak kaldırma yapılan grup ile supin pozisyonundan Trendelenburg pozisyonuna geçilen gruplarda PVI değerlerinin yükseldiği tespit edilmiş. Bu artışların, vasküler tonusta bir değişikliğe neden olabilecek her iki pozisyonun vagal etkisinden kaynaklanıyor olabileceği belirtilmiştir (16). Bizim çalışmamızda ise tüm pozisyonlardaki sonuçlar birbirine yakın bulundu. Diğer çalışmalardan farklı olarak çalışmamızda iki pozisyon arasındaki süre uzun olup 10 dakikadır. Pasif bacak kaldırma yöntemi uygulanmadığından ani değişiklikler gözlenmemiştir.

EscCO EKG ve periferik nabız dalgasının her vurumunda nabız oksimetresi ve EKG-sinyalleriyle elde edilen Nabız Dalga Geçiş Süresini (PWTT) kullanarak kardiyak outputu belirleyen yeni bir teknolojidir. EKG ve SpO2 parametrelerini kullanarak gerçek zamanlı, sürekli ve non-invaziv kardiyak çıktı sağlar (5). İyi bir hemodinamik izleme sistemi, ilgili değişkenlerin doğru ve tekrarlanabilir ölçümlerini sağlamalı, yorumlanabilir veriler sağlamalı, kullanımı kolay, hazır ve operatörden bağımsız olmalı, hızlı bir yanıt süresine sahip olmalı, zarar vermemeli, uygun maliyetli olmalı ve Terapiyi yönlendirmek için kullanılabilir. EsCCO tekniği bu kriterlerin çoğunu karşılıyor gibi görünmesine rağmen, literatür verilerinin azlığı kesin sonuçlara varılmasını engelliyor (17). Güncel ve az sayıda literatür bilgilerinde intraoperatif hemodinamik monitörizasyon açısından diğer invazif yöntemlere göre zayıf bir izlem aracı olarak belirtile de postoperatif izlem açısından daha uyumlu olduğu tespit edilmiştir (18,19). Ancak cerrahi pozisyonlardaki EscCO değişimi ile ilgili herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Yaptığımız çalışmada prone pozisyonunda en yüksek değere ulaşılmışken en az değer 20° Ters Trendelenburg pozisyonunda görülmüştür. Ancak tüm pozisyonlardaki değerler arasında anlamlı bir fark tespit edemedik. Çalışmamızın bazı sınırlamaları vardır. İlk olarak, çalışmaya katılanlar sadece genç ve sağlıklı hastalardan oluşuyordu. Dolayısıyla, sonuçlar tüm hastalar için genelleştirilemez. İkinci olarak hastalar cihazın uygulanabilirliğini sınırlayabilen düzenli kardiyak ritime sahip olmalıdır. Sıvı duyarlılığının diğer dinamik göstergelerinde olduğu gibi, PI, PVI ve EsCCO kardiyak aritmili hastalarda kullanılamaz. Son olarak da çalışmamızda sistemik vasküler direnci değerlendirmedik. sonuçlarımız, vazoaktif ilaç alan hastalar gibi sistemik vasküler dirençlerin farklı olduğu durumlara karşılaştırılmaz.

Sonuç olarak bu çalışma, PI, PVI ile EscCO nun tüm cerrahi pozisyonlarda herhangi bir değişikliğe uğramadığını ve her üç parametrenin de spontan solunumuna sahip

genç sağlıklı bireylerde pozisyondan etkilenmediği ortaya koymuştur. Her üç parametrenin en yüksek ve en düşük değerleri farklı pozisyonlarda farklı olsa da genel olarak birbirlerine paralel parametreler olabileceğini gördük. Yaptığımız çalışma ile PI,PVI ve EscCO nun spontan solunumuna sahip non-invaziv hemodinamik monitörizasyonu takibi anlayışımıza katkıda bulunmaktadır.

Etik Onam: Çalışma için Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alındı (2020 yılı,05 oturum,30 sayılı).

Kaynaklar

1. Tapar H, Karaman S, Dogru S, Karaman T, Sahin A, Tapar GG et al. The effect of patient positions on perfusion index. BMC Anesthesiol. 2018;18(1):111
2. Kim DH, Shin S, Kim JY, Kim SH, Jo M, Choi YS. Pulse pressure variation and pleth variability index as predictors of fluid responsiveness in patients undergoing spinal surgery in the prone position. Ther Clin Risk Manag. 2018 ;14:1175-83.
3. Coeckelenbergh S, Delaporte A, Ghoundiwal D, Bidgoli J, Fils JF, Schmartz D et al. Pleth variability index versus pulse pressure variation for intraoperative goal-directed fluid therapy in patients undergoing low-to-moderate risk abdominal surgery: a randomized controlled trial. BMC Anesthesiol. 2019;19(1):34
4. Maughan BC, Seigel TA, Napoli AM. Pleth variability index and fluid responsiveness of hemodynamically stable patients after cardiothoracic surgery. Am J Crit Care. 2015;24(2):172-5.
5. Dache S, Van Rompaey N, Joosten A, Desebbe O, Saxena S, Eyn-den FV et al. Comparison of the ability of esCCO and Volume View to measure trends in cardiac output in patients undergoing cardiac surgery. Anaesthesiol Intensive Ther. 2017;49(3):175-80
6. David JW Knight, MRCP FRCA, Ravi P Mahajan, DM FRCA. Patient positioning in anaesthesia. Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain. 2004;5(4):160-63
7. Nakajima Y, Mizobe T, Matsukawa T. Thermoregulatory response to intraoperative head-down tilt. Anesth analg. 2002;94(1):221-6
8. Summers RL, Thompson JR, Hoodward LH, Martin DS. Physiologic mechanisms associated with the Trendelenburg Position Am J Clin Med. 2009;(6):24-7
9. Edgcombe H., Carter K., Yarrow S. Anaesthesia in the prone position. BJA. 2008; 100 (2): 165-83
10. Keller G, Cassar E, Desebbe O, Lehot JJ, Cannesson M. Ability of pleth variability index to detect hemodynamic changes induced by passive leg raising in spontaneously breathing volunteers. Crit Care. 2008;12(2):R37
11. Huang HS, Chu CL, Tsai CT, Wu CK, Lai LP, Yeh HM. Perfusion index derived from a pulse oximeter can detect changes in peripheral microcirculation during uretero-renal-scopy stone manipulation (URS-SM). PLoS One. 2014 ;9(12):e115743
12. Godai K, Matsunaga A, Kanmura Y. The effects of hemodynamic management using the trend of the perfusion index and pulse pressure variation on tissue perfusion: a randomized pilot study. JA Clin Rep. 2019 ;5(1):72.
13. Chu H, Wang Y, Sun Y, Wang G. Accuracy of pleth variability index to predict fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: a systematic review and metaanalysis. J Clin Monit Comput 2016;30(3):265-74
14. Sun S, Huang SQ. Role of pleth variability index for predicting hypotension after spinal anesthesia for cesarean section. Int J Obstet Anesth 2014; 23: 324-9
15. De Backer D, Pinsky MR. Can one predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients? Intensive Care Med 2007;33:1111-

3

16. Demirci OL, Çıkrıkçı Işık G, Çorbacıoğlu ŞK, Çevik Y. Comparing Pleth variability index (PVI) variation induced by passive leg raising and Trendelenburg position in healthy volunteers. Am J Emerg Med. 2019 May 7. doi: 10.1016/j.ajem.2019.05.015. [Epub ahead of print]
17. Vincent JL, Rhodes A, Perel A, Martin GS, Della Rocca G, Vallet B, et al. Clinical review: Update on hemodynamic monitoring—a consensus of 16. Crit Care. 2011;15(4):229
18. Suzuki T, Suzuki Y, Okuda J, Minoshima R, Misonoo Y, Ueda T, et al. Cardiac output and stroke volume variation measured by the pulse wave transit time method: a comparison with an arterial pressure-based cardiac output system. J Clin Monit Comput. 2019;33(3):385-92.
19. Terada T, Oiwa A, Maemura Y, Robert S, Kessoku S, Ochiai R. Comparison of the ability of two continuous cardiac output monitors to measure trends in cardiac output: estimated continuous cardiac output measured by modified pulse wave transit time and an arterial pulse contour-based cardiac output device. J Clin Monit Comput. 2016 ;30(5):621-7