

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

HASTA NÜFUSUMUZDA GEBELİK VE OBEZİTENİN
SPİNAL ANESTEZİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ
Dr. Ömür AKSOY GÖKKAYA

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Mukadder ORHAN SUNGUR

İstanbul 2017

TEŞEKKÜRLER

Asistanlığım süresince yetişmemde emeği geçen hocalarım, başta Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Lütfü TELCİ olmak üzere, Prof. Dr. Kamil PEMBEÇİ, Prof. Dr. Emre ÇAMCI, Prof. Dr. Mert ŞENTÜRK, Prof. Dr. İbrahim Özkan AKINCI, Prof. Dr. Perihan ERGİN ÖZCAN, Prof. Dr. Mehmet TUĞRUL, Prof. Dr. Gül KÖKNEL TALU, Prof. Dr. Emine Nur TOZAN, Doç. Dr. Ahmet Kemalettin KOLTKA, Doç. Dr. Zerrin SUNGUR, Yrd. Doç. Dr. Süleyman KÜÇÜKAY, Yrd Doç.Dr. Ayşen YAVRU'ya, uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile kılavuz olan, bana mesleğimizi sevdiren, çalışma disiplini, hekimliğini ve bilimselliğini benimseyip örnek aldığım, paylaştığı her bilgiyi keyifle dinlediğim, tezimin her aşamasında sabır, ilgi, destek ve anlayışını esirgemeyen tez danışmanım Doç Dr. Mukadder ORHAN SUNGUR'a, tez yazımında gösterdiği sonsuz fedakarlığın yanı sıra eğitimim süresince engin bilgilerini benimle paylaşarak bana yol gösteren Prof. Dr. Tülay ÖZKAN SEYHAN'a, bana emek veren ve destek olan tüm uzmanlarıma, asistanlığın tüm zorluklarına rağmen neşeyle bir aile gibi birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak her zaman desteklerini ve sevgilerini hissettiğim hep yanımda olan canım aileme sonsuz teşekkürler.

Ömür Aksoy Gökkaya

Şubat 2017

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜRLER	2-3
KISALTMALAR-ŞEKİLLER-TABLolar DİZİNİ	4
ÖZET	5
SUMMARY	6
GİRİŞ	7
GENEL BİLGİLER	
A) Gebelik ve Obezite	
1. Tanım	8
2. Obezite insidansı	10
3. Obezite ve Antropometrik ölçümler	10
4. Gebelikte kilo alımı	10
5. Gebelikte obeziteye bağlı obstetrik sorunlar	12
6. Gebelikte obeziteye bağlı anatomik ve fizyolojik değişiklikler	12
a. Respiratuvar Sistem	12
b. Kardiyovasküler Sistem	12
c. Gastrointestinal Sistem	12
7. Obez gebelerde anestezi yönetimine ilişkin sorunlar	12
B) Gebede Nöroaksiyel Anestezi	13
1. Gebede rejyonel anestezinin avantajları	13
a. Farkındalık	13
b. Kanama	13
c. Postoperatif analjezi	13
d. Hastane Kalışı	13
e. Diğer	14
2. Gebede rejyonel anestezi tekniği:	
a. Pozisyon	14
b. Nirengi noktalarının saptanması	
i. Spinöz Çıkıntılar	16

ii. Tuffier Hattı (interkristal hat):	16
c. Epidural Aralık	17
d. Epidural Derinlik	17
e. Ciltten Subaraknoid Alana Kadar Olan Derinlik	19
f. Başarı ve deneme sayısı	22
g. Duysal blok oluşma süresi	22
h. İlaç dozu	24
i. Komplikasyonlar:	24
i. İstenmeyen epidural ven ponksiyonu	24
ii. Postdural Baş ağrısı	24
iii. Parestezi	24
iv. Bulantı-Kusma	24
TEZ GEREÇ VE YÖNTEM	26 - 28
BULGULAR	29 - 32
TARTIŞMA	33 - 36
SONUÇ	37
KAYNAKLAR	38 - 44

KISALTMALAR DİZİNİ

VKİ: Vücut kitle indeksi

BOS: Beyin omurilik sıvısı

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

USG: Ultrasonografi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Gebede lateral pozisyonda orta hat büyüyen kalçaların etkisiyle, uygun baş desteği konulmadığında yere paralel olmayabilir

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: DSÖ tarafından VKİ'ne göre obezite sınıflandırması

Tablo2: Gebelik süresince önerilen kilo artışı miktarları

Tablo 3: Çeşitli toplumlarda gebe nüfusunda epidural derinlik mesafesi

Tablo 4: Çeşitli toplumlarda ciltten subaraknoid alana kadar olan derinlik ve formüller

Tablo 5: Aciliyetlerine göre sezaryen operasyonları

Tablo 6: Demografik Veriler

Tablo 7: Gebelik Özellikleri

Tablo 8: Fizik muayene bulguları

Tablo 9: Blok karakteristikleri

Tablo 10: Zamanlar

Tablo 11: Kullanılan ilaçlar

ÖZET

Amaç: Bu prospektif gözlemsel çalışmada gebelik ve obezitenin spinal anestezi uygulamasına etkilerinin araştırılmasını hedefledik.

Yöntem: Etik kurul onayı ve hasta onamı alınmasını takiben spinal anestezi uygulanması planlanan elektif sezaryen operasyonu adayı 60 gebe hasta çalışmaya alındı. Hastalar VKİ $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ ve VKİ $< 30 \text{ kg/m}^2$ olarak ikiye ayrıldı. Hastaların demografik verileri, gebelik ile ilgili verileri, spinal anestezi uygulamasına yönelik veriler (spinal derinlik, iğne değişim ihtiyacı, fizik muayene bulguları, blok karakteristikleri, zamanlar, kullanılan ilaçlar) kaydedildi.

Bulgular: Çalışmamızda Obez Klas III gebelerde nöroaksiyel blok uygulamaları için kullanılan anatomik nirengi noktalarının palpasyonu daha zor ($p < 0.005$) ve BOS ponksiyonu için harcanan süre artmış olarak ($p < 0.005$) bulundu. VKİ $< 30 \text{ kg/m}^2$ grubunun spinal mesafesi $5.17 \pm 0.44 \text{ cm}$, VKİ $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubunun ise $6.90 \pm 1.04 \text{ cm}$ olarak bulundu. Spinal mesafe ($p < 0.001$) ve iğne değişim ihtiyacı ($p < 0.024$), VKİ $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ Grubu'nda anlamlı olarak artmış bulundu.

Sonuç: Bu tez çalışmasında VKİ $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubunda spinal derinliği artmış olarak bulduk ve %20 oranında daha uzun spinal iğne gerektiğini gösterdik. Bu hasta grubunda nöroaksiyel blok uygulamaları için kullanılan anatomik nirengi noktalarının palpasyonunu daha zor ve BOS ponksiyonu için harcanan süreyi artmış olarak gözlemledik. Bununla birlikte spinal anestezi sırasında artmış girişim sayısı hasta memnuniyetini ve intraoperatif komplikasyonları etkilemedi. Teknik olarak zor olduğu göz önünde bulundurularak obez Klas III hasta grubunda deneyimli personel eşliğinde ve uygun malzeme sağlanarak yapılmalıdır.

SUMMARY

Aim: The aim of this observational prospective study was to evaluate the effects of pregnancy and obesity on spinal anesthesia.

Material and Methods: Following the approval of Ethical Committee and the informed consent of the patients, 60 cases who were candidates for elective caesarean section under spinal anesthesia were enrolled into the study and divided into two groups: BMI $\geq 40\text{kg/m}^2$ and BMI $<30\text{kg/m}^2$. The information regarding demographics, obstetric history, spinal anesthesia procedure (spinal depth, need to change the needle, physical examination findings, block characteristics, times, drugs used) were recorded.

Results: Palpation of the anatomical landmarks were significantly difficult ($p < 0.005$) and length of time spent for lumbar puncture were longer ($p < 0.005$) for BMI $\geq 40\text{kg/m}^2$. Spinal depth of BMI $<30\text{kg/m}^2$ group and BMI $\geq 40\text{kg/m}^2$ group were 5.17 ± 0.44 cm, 6.90 ± 1.04 respectively. Spinal depth ($p < 0.001$) and need to change the needle ($p < 0.024$) were found significantly increased in BMI $\geq 40\text{kg/m}^2$ group.

Conclusion: We found the spinal depth increased in BMI $\geq 40\text{kg/m}^2$ group and long spinal needles were required in %20 of class III obese pregnant. Palpation of landmarks were more difficult and longer duration was required for lumbar puncture in this patient population. However increased number of attempts didn't effect the patients' satisfaction and intraoperative complications. Technical difficulty should be taken into account and experienced staff and proper instruments should be provided for class III obese patients.

I. GİRİŞ

Gebelerde obezite, gerek sezaryen insidansını, gerekse— anestezi ve obstetrik riski arttırmaktadır^{1,2}. Bunun en temel nedenlerinden biri obez gebelerde havayolu yönetiminin zor olmasıdır. Obstetrik nüfusta başarısız entübasyon insidansı 1/280 olarak bildirilirken, bu oran morbid obez gebelerde %33 oranında bildirilmektedir³.

Obstetrik anesteziye nöroaksiyel blokların (spinal ve epidural anestezi) kullanılması ile zor havayolu ve hızlı sıralı indüksiyona bağlı anesteziye ilişkin mortalite -ve morbidite önemli ölçüde azalmıştır¹. Ancak nöroaksiyel anestezi uygulaması da, gebe olgularda, gebe olmayanlara kıyasla vücutta su tutulumunun ve kilonun artması, omurgadaki lordozun artması, Tuffier hattının bulunmasının güçleşmesi, epidural venöz ağın genişlemesi sonucu teknik zorluklar içerir. Obezite, gebe için sıralanan bu teknik sorunları daha da olumsuz yönde etkilemektedir⁴.

Çeşitli toplumlarda nöroaksiyel blok için ponksiyon derinliği, gebelerde değişen vücut kitle ağırlıklarıyla ilişkilendirilmiştir⁵. Bu çalışmalar seçilecek iğne boyu, teknik zorluk ve oluşabilecek komplikasyonlar açısından fikir verebilirler. Ancak ülkemizde bu konuyla ilgili yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır⁶. Ülkemiz nüfusunun özelliklerinin değiştiği ve obezitenin yaygınlaştığı göz önüne alınırsa⁷, obez gebelere ilişkin ponksiyon derinliği çalışmalarının önemi anlaşılabacaktır.

Bu prospektif gözlem çalışmasında, fakültemize başvuran ve tek doz spinal anestezi ile sezaryen ameliyatı olacak gebelerde, morbid obezitenin spinal anestezi uygulamasına etkilerinin araştırılması hedeflenmiştir. Temel çıktımız obez Klas III gebe kadınlar (Vücut Kitle İndeksi, VKİ $\geq 40 \text{ kg/m}^2$) ve obez olmayan gebe kadınların (VKİ $<30 \text{ kg/m}^2$), VKİ'ne göre lomber beyin omurilik sıvısı (BOS) ponksiyon derinliğinin karşılaştırılmasıdır. İkincil çıktılarımız ise spinal anestezi teknik zorluğunun (ponksiyon için harcanan süre, yardım ihtiyacı, ciltten giriş sayısı, iğnenin yönlenme sayısı), komplikasyonların (parestezi, iğne ucunda kan gözlenmesi, başarısızlık ve ek analjezi ya da anestezi ihtiyacı) karşılaştırılmasıdır.

II. GENEL BİLGİLER

A. Gebelik ve Obezite

1. Tanım:

Obezite, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından sağlığı tehdit edecek şekilde vücutta aşırı yağ birikmesi olarak tanımlanmaktadır⁸. Yetişkinlerde fazla kiloluluk ve obeziteyi sınıflandırmada sıklıkla, boya göre ağırlık indeksi olarak tanımlanan Vücut Kitle İndeksi (VKİ) tanımı kullanılmaktadır. VKİ, kişinin kilogram cinsinden ağırlığının boyunun metrekaresine bölünmesiyle hesaplanır (kg/m^2)⁸. DSÖ tarafından VKİ'ne göre obezite sınıflandırması Tablo 1'de özetlenmiştir.



Tablo 1: DSÖ tarafından VKİ'ne göre obezite sınıflandırması

Sınıflandırma	VKİ (kg/m ²)
Az kilolu	<18.5
Normal	18.5 -24.99
Fazla kilolu	≥25.00
Preobez	25.00-29.99
Obez	≥30.00
Obez Klas I	30.00-34.99
Obez Klas II	35.00-39.99
Obez Klas III	≥40.00

2. Obezite insidansı:

DSÖ verilerine göre 1980-2014 yılları arasında dünya genelinde obezite prevalansı ikiye katlanmıştır ve 2014 yılında dünya erişkin nüfusunun %13'ü obezdir; erkeklerde obezite %11, kadınlarda ise %15 oranında gözlenmektedir⁸. Ülkemizde de diğer dünya ülkelerinde olduğu gibi obezite görülme sıklığı gün geçtikçe artmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu 2015 verilerine göre Türkiye'deki obezite oranının 2008 yılında %15.2 iken, 2014 yılında %31.1 oranında artış göstererek %19.9'a ulaştığı bildirilmiştir. Artış oranının, kadınlarda %32.3, erkeklerde ise %24 olduğu belirtilmektedir⁹.

3. Obezite ve Antropometrik ölçümler:

2005 yılında Güleç ve arkadaşlarının yaptıkları Türkiye'de 7 bölge ve 14 ili kapsayan 2010 erkek ve kadının dahil edildiği antropometrik araştırmada, ülkemizdeki kadın nüfusunun ortalama boy ortalaması 155.3 cm, ağırlık ortalaması 67.12 kg, bel çevresi genişliği ortalaması 89.19 cm, basen çevresi ortalaması 97.63 cm olarak bulunmuştur. 2005 yılı Türkiye Antropometrik Araştırması sonucunda kadınların boy uzunluğu ve ağırlıklarında daha önceki çalışmalara göre artış olduğunu göstermişlerdir. Öte yandan özellikle kadınların vücut ağırlığındaki ve VKİ değerlerindeki artışın, sağlık sorunları yaratacak boyutlara ulaştığına dikkat çekilmiştir¹⁰. Bu antropometrik değişikliklere nöroaksiyel blok için ponksiyon derinliği değişikliklerinin eşlik etmesi kaçınılmazdır ancak ülkemizde obez Klas III olan kişilerde bununla ilgili çok fazla veri bulunmamaktadır.

4. Gebelikte kilo alımı:

Gebelik süresince annenin kilo artışı gebelik öncesi ağırlığının %17'si kadar, bir başka deyişle yaklaşık olarak 12 kg'dır¹¹. Kilo artışından; büyüyen uterus ve içeriği (uterus 1kg, amniyotik sıvı 1kg, fetüs ve plesanta 4kg), artan kan hacmi (yaklaşık 1kg), intertisyel sıvı (yaklaşık 1kg), yeni yağ ve protein depolanması (yaklaşık 4kg) sorumludur¹¹.

Gebelik süresince alınması önerilen kilo miktarı gebelik öncesi VKİ'ye göre değişmektedir. Tablo 2'de gebelik süresince alınması önerilen kilo miktarları yer almaktadır.

Tablo2: Gebelik süresince önerilen kilo artışı miktarları¹¹

Gebelik öncesi VKİ (kg/m ²)	Önerilen kilo artışı(kg)
<18.5	12.7-18.2
18.5-24.9	11.4-15.9
25-29.9	6.8-11.4
≥ 30	5-9.1

5. Gebelikte obeziteye bağlı obstetrik sorunlar:

Obeziteye bağlı olarak gebede, gebeliğe bağlı hipertansiyon, gestasyonel diyabet, antepartum venöz tromboembolizm, indüklenmiş doğum, erken doğum, sezaryen (% 30-47), yara yeri enfeksiyonu ve makrozomik bebek sıklığında artış gözlenmektedir^{3,12-15}.

6. Gebelikte obeziteye bağlı anatomik ve fizyolojik değişiklikler:

Hamilelik süresince oluşan anatomik ve fizyolojik değişiklikler gebelerde anestezi yönetimini zorlaştırır, obez gebelerde bu zorluklar daha da belirgin hale gelir.

a. Solunum Sistem: Gebede, gebe olmayan kadınlara kıyasla ekspiratuvar rezerv volüm, total akciğer kapasitesi, fonksiyonel rezerv kapasite ve akciğer kompliyansı azalır. Fonksiyonel rezidüel kapasitede azalma ve kapanma kapasitesindeki artış, anestezi indüksiyonu sırasında olası atelektazi ve hipoksiyi daha da arttırır. Üstelik gebede artmış dakika ventilasyonu ve oksijen tüketimi de desaturasyonu kolaylaştıran faktörlerdir^{3,4,16,17}. Obez gebelerde tüm bu değişiklikler daha da belirginleşir^{3,17}.

b. Kardiyovasküler Sistem: Gebelikte artmış oksijen ihtiyacına bağlı olarak kalp debisinde artış, kalp tepe atımında artış ve atım hacminde artış gözlenir. Obez gebelerde bu durum yağ dokusu artışıyla birlikte daha da artabilir¹⁷. Kalp ritmi artışına paralel kısalan diyastol süresi, hipoksi ve hiperkapniye eşlik eden pulmoner arteriyel hipertansiyon gözlenebilir. Kan hacmi artışı ve sol ventrikül hipertansiyonu, sistolik ve diyastolik disfonksiyona eşlik edebilir^{3,4}. Yağ dokusu miyokardiyal dokuda depolanırsa, kasılma ve iletim sorunları oluşabilir. İnsülin direncinde artış ve hiperlipidemi damarsal yapıyı bozarak hipertansiyona sebep olabilir. Obez gebelerde supin hipotansiyon sendromu artmış abdominal yağ kitlesi sebebiyle abartılı olarak gözlenebilir³.

c. Gastrointestinal Sistem: Gebelikte gözlenen gastroözafegal sfinkter tonusunda azalma, intraabdominal basınçta, gastrik volüm ve asiditede artma, aspirasyon riskini artırır. Bu risk obez gebelerde daha da fazladır¹⁶.

7. Obez gebelerde anestezi yönetimine ilişkin sorunlar:

Obez gebelerde anestezi yönetimine ilişkin en temel sorun artmış havayolu ödemi ve beraberinde fragil hale gelen dokuların, üst havayolu ve meme dokusunda da yağ birikiminin artması ile havayolu yönetimini zorlaştırmasıdır. Başarısız entübasyon sıklığı obstetrik nüfusta (1/280), genel cerrahi nüfusuna kıyasla (1/2230) belirgin artmıřtır³. Obezlerde zor entübasyon sıklığı %15.5 oranlarında gözlenebilirken¹⁸, Dewan ve arkadaşları çalışmalarında bu oranı obez

Klas III gebelerde %33 olarak açıklamışlardır³. Yukarıda bahsedilen solunum ve dolaşım sistemindeki fizyolojik sorunlar anestezi yönetimini özellikli hale getirir. Bunun dışında damaryolu sağlanmasında güçlükler, ektravazasyonun hemen farkedilememesi, uygun tansiyon manşonu temininde güçlükler invaziv arteriyel monitörizasyonu ve santral venöz yol gereksiniminde artışlar obez gebelerin anestezi yönetiminde pratikte yaşanan problemlerdir.

Nöroaksiyel anestezi sırasında yaşanan sorunlar ise aşağıdaki bölümde detaylı olarak tartışılmaktadır.

B. Gebede Nöroaksiyel Anestezi:

1. Gebede rejyonel anestezinin avantajları:

Gebelerde anesteziyle ilişkili maternal mortalite ve morbiditenin son yıllarda azalması genel anesteziye kıyasla rejyonel anestezinin kullanılmasına bağlanmaktadır^{16,19,20}. Gebelerde rejyonel anestezinin uygun hastalarda genel anesteziye üstünlükleri şu şekilde sıralanabilir:

a. Farkındalık: Genel nüfusa kıyasla obstetrik nüfusta intraoperatif farkındalık riski daha fazladır ^{19,21,22}. Postpartum uterin atoni ve kanama riski nedeniyle inhalasyon anesteziklerinin kısıtlı kullanımı, benzodiyazepin ve opiyoidlerin fetüs doğana kadar verilememesi ve hızlı serili indüksiyon uygulanması farkındalığı artıran sebepler arasındadır.

b. Kanama: Nöroaksiyel anestezi uygulanan gebelere kıyasla genel anestezi uygulananlarda perioperatif kan kaybı daha fazladır¹⁹. Kuzey Amerika'da Landon ve arkadaşlarının yaptığı, 19 üniversitenin dahil olduğu prospektif gözlemsel bir çalışmada genel anestezi uygulanan sezaryen vakalarında, nöroaksiyel anestezi uygulananlara kıyasla eritrosit süspansiyonu tranfüzyon ihtimali 4.2 kat daha fazla bulunmuştur²³.

c. Postoperatif analjezi: Postoperatif ağrı, sistemik analjezik uygulanan hastalara kıyasla nöroaksiyel uygulananlarda daha iyi kontrol altına alınmaktadır. Kronik ağrı insidansı genel anestezi uygulananlarda daha sıktır ^{19,24}.

d. Hastane Kalışı: Rejyonel metot uygulanan hastalarda, postoperatif dönemde daha az bulantı, kusma gözlenir ve bu hastaların anestezi sonrası bakım ünitesinde kalış süreleri daha kısadır. Genel anestezi almış hastalara kıyasla erken mobilize olurlar, buna bağlı olarak derin

ven trombozu ve pulmoner emboli riskleri daha azdır, bağırsak fonksiyonlarının geri dönüşü ve hastane kalışları kısalmıştır^{19,25} .

e. Diğer: Spinal anestezi uygulamasıyla, gebelerde havayolu yönetimindeki zorluk, pulmoner aspirasyon riski vb. gibi genel anestezinin beraberinde getirdiği diğer teknik güçlüklerden sakınılır.

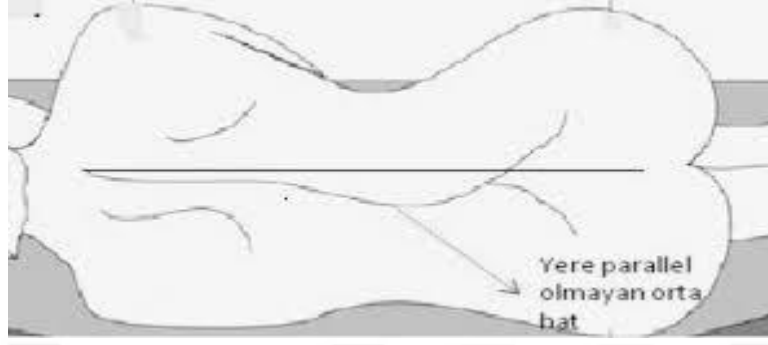
Tüm yukarıda sayılan nedenlerden dolayı uygun hastalarda rejyonel anestezi gebelerde seçkin yöntem olarak kabul edilmektedir. Ancak hastanın istememesi, ciddi hipovolemi, şok, kafa içi basınç artışı, trombositopeni/ koagülopati, sepsis, ponksiyon bölgesinde enfeksiyon varlığı gibi durumlarda genel anestezi uygulaması tercih edilmektedir²⁶ .

2. Gebede rejyonel anestezi tekniği:

Rejyonel anestezi, sezaryen ameliyatları için en sık kullanılan anestezi yöntemidir²⁷, ancak teknik olarak bazı farklılıklara dikkat etmek gerekir. Büyüyen uterus ve bazen eşlik eden ağrı nedeniyle blok uygulanacak gebeye pozisyon verilmesi daha zordur. Ayrıca gebelik süresince alınan kilolar, cilt altı sıvı tutulumunda artış ve lomber lordoz artışı ile hem anatomik nirengi noktalarının belirlenmesi zorlaşmıştır, hem de ponksiyon için gerekli vertebral interspinöz aralık daralmıştır. Bütün bunlar nöroaksiyal blokları gebe kadınlarda gebe olmayanlara kıyasla daha zor kılar^{4,6,28} .

a. Pozisyon: Başarılı bir spinal anestezi uygulayabilmek için hastaya doğru pozisyon verilmesi son derece önemlidir. Spinal blok; oturur, lateral dekübit ve daha az sıklıkta da yüz üstü pozisyonlarda uygulanabilir. Lateral dekübit pozisyon, işlem esnasında daha iyi bir hasta konforu sağlarken, oturur pozisyon özellikle obez hastalarda orta hattın belirlenmesini kolaylaştırmaktadır²⁶. Çünkü lateral dekübit pozisyonunda artmış kilonun da etkisiyle kalça kemiğinin omuzlardan daha yüksek seviyede kalması sonucu spinal orta hat yere paralel seyretmez ve orta hattın palpasyonla belirlenmesi bu pozisyonunda zorlaşır⁴ (Şekil 1). Bu da lateral pozisyonunda özel önlemler alınmasını gerektirir.

Şekil 1. Gebede lateral pozisyonda orta hat büyüyen kalçaların etkisiyle, uygun baş desteği konulmadığında yere paralel olmayabilir⁴.



b. Nirengi noktalarının saptanması: Spinal anestezi uygulanan tüm hastalarda nirengi noktalarının saptanması, başarılı blok ve olası komplikasyonlardan kaçınmak için önemlidir. Obezite, gebelerde nöroaksiyal blok uygulamalarında bütün bu faktörleri daha da olumsuz etkiler ve anatomik noktaların hissedilmesini zorlaştırır²⁹. Ellinas ve ark. obezitenin gebelerde nöroaksiyel teknik üzerinde etkilerini araştırdıkları çalışmalarında $VKİ \geq 35 \text{ kg/m}^2$ olan grupta, $VKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ olan gruba kıyasla, sırt palpasyonunu 4.6 kat daha zor olarak bulmuşlardır³⁰.

i. Spinöz Çıkıntılar: Oturur pozisyonda hastaya bel ve boyun fleksiyonu yaptırılarak spinöz çıkıntıların palpasyonu ile hissedilen maksimum interspinöz aralık açıklığı elde edilir²⁶. Erişkinlerde medulla spinalis genelde L1 seviyesinde sonlanır ancak bu sonlanmanın T12 ile L3 arasında değişebildiği gösterilmiştir³¹. Hatta kadın nüfusunun %48'inde konus medullarisin L2 vertebra gövdesinin üst kısmına kadar uzandığına dair yayınlar mevcuttur²⁷. Bu nedenle spinal blok, nöral hasarı önlemek amacıyla medulla spinalisin bittiği seviyenin (L3-4) altında kalan seviyelerden uygulanmalıdır. Gebelerde lomber lordozun artışıyla birlikte nöroaksiyel blok gerçekleştirmek için gerekli vertebral interspinöz aralık daralmıştır³².

ii. Tuffier Hattı (interkristal hat): Lomber spinal seviyenin palpasyonla belirlenmesinde en sık kullanılan anatomik nirengi noktası Tuffier hattıdır. Kristalar arası çizgi olarak da adlandırılan Tuffier çizgisi, iliak kristaların üst seviyelerini transvers olarak birleştiren radyolojik çizgidir, L4-L5 interspinöz aralığından ya da L4 vertebra korpusundan geçtiği varsayılmaktadır³³.

Ancak Tuffier hattının tam geçtiği seviye tartışmalıdır. Chakraverty ve ark. erişkin gebe olmayan nüfusta palpasyonla belirlenen kristalar arası çizgi (L3, L3-4 spinal seviyesi) ile floroskopik görüntüleme ile elde edilen çizginin (L4, L4-5 spinal seviyesi) farklı seviyelere denk geldiğini göstermişlerdir³⁴. Gene aynı çalışmalarında VKİ artışı ile birlikte palpe edilen Tuffier çizgisinin daha üst seviyede tespit edildiğini gözlemiş ancak radyolojik açıdan VKİ ve Tuffier hattı seviyesi arasında bir ilişki bulamamışlardır³⁴.

Gebe kadınlarda ise kristalar arası çizgi lomber lordozun artması ve pelvik rotasyonla birlikte L4-5 interspinöz aralığından sefale doğru yönlendiğini gösteren USG çalışmaları bulunmaktadır^{6,28}. Ayrıca Kettani ve ark. gebelerde C7 vertebra spinöz çıkıntısından başlayarak palpasyonla belirledikleri Tuffier hattının, hastaların sadece %29.7'sinde beklenen aralıktan

geçtiğini, kalan hastaların %6.6'sında hattın beklenin altında, %63.7'sinde ise beklenen seviyenin üstünü gösterdiğini bulmuşlardır³⁵.

Obezlerde kalça üstü yağ kalınlığı artışı nedeniyle kristalar arası çizginin geçtiği aralık daha da hatalı olarak belirlenebilir⁴. Margarido ve ark. obez gebelerde interkristal hattın palpasyonla belirlenmesinde bazen 3 seviye yukarıya kadar çıkabileceğini (L1-2 aralığı) göstermişlerdir³⁶. Tuffier çizgisi seviyesinin gebelerde boy, kilo, VKİ ile ilişkisini inceleyen birçok çalışma yapılmıştır. Snider ve ark.³³ yaptıkları bir çalışmada Tuffier çizgisi seviyesinin kilo ve VKİ ile ilişkisi olmadığını gösterirlerken, Şahin ve arkadaşları⁶ yapmış oldukları bir çalışmada obez hasta grubunun %54.2'sinde Tuffier çizgisi seviyesini L2-3 olarak bulmuşken, obez olmayan grubun %52'sinde ise L3-4 olarak bulmuşlardır.

c. Epidural Aralık: Obez gebelerde artmış yağ dokusu nedeniyle rezistans kaybı tekniği kullanılarak epidural aralığın belirlenmesi yanlış pozitif sonuçlar verebilir³⁷.

d. Epidural Derinlik: Gebelerde epidural derinliğin VKİ artışı ile korelasyonunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır^{5,38-41}. Bu konuyla ilgili yapılmış birçok ultrason çalışması da bulunmaktadır. Tablo 3'de değişik toplumlarda gebe nüfusunda ölçülen epidural derinlik mesafeleri verilmiştir.

Tablo 3: Çeşitli toplumlarda gebe nüfusunda epidural derinlik mesafesi
Ölçüm metodu olarak * iğne ölçümünü, ** ise ultrasonografik ölçümü göstermektedir.

Yazar-yıl	(n)	Ülke	Epidural mesafe (cm)- ölçüm metodu	VKİ (kg/m ²)
Palmer,1983 ⁵	125	ABD	4.7±0.9	
Meiklejohn,1990 ³⁸	163	İngiltere	4.78±1.04	
Watts, 1993 ³⁸	117	Güney Avustralya	4.6±1.7	VKİ<40
Hamza,1995 ⁴⁰	908	Fransa	4.25±0.74	VKİ<25
	177		5.21±1.12	VKİ>30
Segal,1996 ³⁸	263	ABD	5.26±1.31	
Grau, 2001 ⁴¹	53	Almanya	[4.95- 5.6] (gebe)** [4.46-4.83] (postpartum)**	29.2
Shiroyama, 2003 ⁴²	95	Japonya	[3-4]	
Balki, 2009 ³⁷	46	ABD	6.3±0.8**	VKİ>30
			6.6±1.0*	
Clinkscates, 2009 ³⁸	2009	ABD	Ort 4.4±0.81	VKİ<25
			Ort 6.6±1.3	VKİ 40-44
Bassiakou, 2011 ³⁹	332	Yunanistan	Ort 5.6±1.6*	VKİ 29.8±5.6
Şahin, 2014 ⁶	25	Türkiye	5.7±0.4**	VKİ<30
	25		6.5±0.8**	VKİ>30

e. Ciltten Subaraknoid Alana Kadar Olan Derinlik: Literatürde epidural derinliğin araştırıldığı birçok çalışma bulunmaktayken ciltten subaraknoid alana kadar olan derinliğin araştırıldığı çalışma sayısı sınırlıdır ve ciltten subaraknoid alana kadar olan derinliğin araştırıldığı çalışmalar genellikle pediyatrik nüfus üzerinde yoğunlaşmıştır⁴². Tablo 4’te çeşitli toplumlarda ciltten subaraknoid alana kadar olan derinlikler ve formüller verilmiştir.



Tablo 4: Çeşitli toplumlarda ciltten subaraknoid alana kadar olan derinlik ve formüller

Ölçüm metodu olarak * iğne ölçümünü, ** ise ultrasonografik ölçümü göstermektedir

Yazar- yıl	Ülke	Nüfus-(n)	Mesafe(cm)	VKİ (kg/m ²)	Formül (cilt-subaraknoid mesafe)(cm)
Bonadio,1988 ⁴²		Çocuk			$2.56 \times \text{Vücut yüzey alanı (m2)} + 0.77$
Craig,1997 ⁴³	İngiltere	Çocuk(107)	[0.5–6.5]		$0.03\text{cm} \times \text{boy (cm)}$
Bassiakou,2011 ⁴⁰	Yunanistan	Gebe (332)	6.5 ± 1.2	29.8 ± 5.6	-
Prakash,2014 ⁴²	Hindistan	Gebe(190)	4.73 ± 0.73	24.3 ± 3.9	$2.25 + 0.10 \times \text{VKİ}$
Abe,2005 ⁴⁴ (BT)	ABD	Erişkin ve çocuk(175)		[11.7-49.7]	$1 + 17 \times \text{ağırlık (kg)/boy(cm)}$
Chong ve ark.2009 ⁴⁵	Malezya – Çin- Hindistan	Çocuk (279)	[1- 5.2]	[10.74-27.27]	$1 + 10 \times \text{ağırlık (kg)/boy(cm)}$
Stocker ve ark.2005 ⁴²		Çocuk(54)			$0.5 \times \text{ağırlık (kg)} + 18$
Bonadio ve ark.1988 ⁴²		Çocuk			$2.56 \times \text{Vücut yüzey alanı (m2)} + 0.77$
Nayate ve ark2015 ⁴⁶ (Floroskopi)		Erişkin(50)			$0,077 \times \text{VKİ} + 0.88 \text{ (inch)}$
Şahin ve ark2014 ⁶	Türkiye	Gebe (50)	$5.7 \pm 0.4^*$ $4.7 \pm 0.6^{**}$	VKİ<30	
			$6.5 \pm 0.8^*$ $5.3 \pm 0.5^{**}$	VKİ≥30	

Halpenny ve ark. cinsiyet farkı gözetmeksizin İrlandalı 400 obez hastayı dahil ederek yaptıkları çalışmalarında, lomber cilt-subaraknoid aralık mesafesini bilgisayarlı tomografi ile ölçmüşler ve hastaların %13.8'inde bu mesafeyi 9 cm üzerinde bulmuşlardır. Çalışmalarında kadın cinsiyet ve abdominal yağlanması fazla olan nüfusunun özellikle 9 cm'yi aşan mesafelere sahip olduklarını göstermişlerdir⁴⁷. Aynı çalışmada, bel çevresi>100cm olan kişilerde mesafenin 32.7 kat daha fazla oranda 9 cm üzerinde olduğu gösterilmiştir.

Türkiye'de ise gebe Türk kadın antropolojisine gerek epidural, gerekse ciltten subaraknoid alana kadar olan ponksiyon derinliğine uygun formül bulunmamaktadır.

Obez gebelerde epidural derinliğin artması nedeniyle kullanılan spinal blok iğnesi uzunlukları uygun olmalıdır^{37,47,48}. Ülkemizde 88, 90, 120 ve 150 mm uzunluğa sahip olan spinal iğneler bulunmaktadır. Kılavuz iğne spinal iğnenin bükülmesini azaltır⁴⁹ ancak kılavuz iğne, içinden geçirilerek kullanılan spinal iğnelerin uzunluğunu azalmaktadır⁵⁰, bu nedenle obez hastada kullanılacak standart iğnenin (90mm) gerçek uzunluğuna dikkat etmek gerekmektedir.

f. Başarı ve deneme sayısı: Obezite ile nöroaksiyel bloklarda ilk denemede başarı azalmakta, deneme sayısı artmaktadır.

Epidural katater yerleştirme için yapılan çalışmalarda ilk denemedeki başarısızlık oranının %42 'lere çıktığı ve çoğu vakada birden fazla deneme yapmak gerektiği gösterilmiştir³. Jordan ve ark. yaptıkları bir çalışmada, morbid obez hastaların %74.4' üne birden fazla deneme yapıldığını, %14'ünde ise üçten fazla epidural katater takma denemesi sonunda epidural katater takılabildiğini kaydetmişlerdir^{3,4,51}.

Spinal anestezinin epidural anesteziye kıyasla başarı oranları daha yüksek kabul edilmektedir. Nitekim Pan ve ark., retrospektif yaptıkları çalışmalarında 2314 gebede sezaryen anestezi için uyguladıkları spinal anestezideki başarısızlık oranlarını %2.7 olarak bildirmişlerdir²⁰. Sng ve ark. 800 gebede gerçekleştirdikleri spinal anestezi başarısızlık oranlarını %0.5 olarak açıklamışlardır⁵². Ancak obezite bu sayıyı artırmaktadır⁵³. Bambgade ve ark. obez olan ve olmayan 989 gebede yaptıkları spinal anestezi başarısızlık oranlarını %2.9 olarak açıklamışlardır ve aynı çalışmada obez ve obez olmayan hastalar arasında başarısızlık oranlarını benzer bulduklarını belirtmişlerdir⁵⁴. Vricella ve ark. $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ (n=142) olan gebelerde $VKİ < 25 \text{ kg/m}^2$ (n=185) olan gebelere kıyasla spinal anestezi deneme sayılarını, anestezi ve cerrahi sürelerini ve anestezi komplikasyonlarını anlamlı olarak daha fazla

bulmuşlardır⁵⁵. Şahin ve ark. çalışmalarında obez gebe grubunda obez olmayan gebelere kıyasla uyguladıkları spinal anestezi için deneme ve başarısızlık sayısının arttığını kaydetmişlerdir⁶.

g. Duysal blok oluşma süresi: Sezaryen anestezisi için T4 dermatomuna kadar duysal blok oluşturmak gerekmektedir. Başlangıç süresi açısından spinal anestezi, hızlı başlangıç şansı vermesi ile epidural anesteziye üstündür. Bu durum özellikle acil durumlarda daha da önemli hale gelmektedir. Aciliyetlerine göre sezaryen operasyonları 4 gruba ayrılmıştır^{56,57}(Tablo 5).



Tablo 5: Aciliyetlerine göre sezaryen operasyonları

Kategori 1	Anne ya da fetüsün hayatı tehlikede olduğu için en kısa zamanda operasyon gerçekleştirilmelidir. Bu hastalarda çoğunlukla genel anestezi reyonel anesteziye tercih edilir. Kategori 1 ‘de yer alan hastalar için operasyon kararı verilmesi ve doğuma kadar geçen sürenin <30 dakika olması önerilmektedir ^{56,57} .
Kategori 2	Anne ya da fetüsün hayatını tehdit eden faktörler mevcut, fakat operasyonun hemen gerçekleştirilmesini gerektirecek düzeyde bir aciliyet söz konusu değildir. Kategori 2’de antepartum kanama, doğum eyleminin ilerlememesi gibi durumlar yer alır. Müdahalenin gecikmesi durumunda anne ya da fetüs hayatının tehlikeye girmesi söz konusudur. Kategori 2 ‘de yer alan hastalar için operasyon kararı verilmesi ve doğuma kadar geçen sürenin <75 dakika olması önerilmektedir ⁵⁷ .
Kategori 3	Erken doğum gerekli fakat anne ve fetüsün hayatı tehlikede değildir. Kategori 3’te ise erken membran rüptürü, fetal distresin gözlenmediği ilerlemeyen doğum eylemi gibi anne ve fetüs hayatının tehlikede olmadığı ama sezaryen işleminin gerçekleştirilmesinden fayda görecektir olan hastalar yer alır. Bu kategoride işlemin gerçekleştirilme hızı, anne ve fetüsün operasyon kararı verildiğindeki klinik durumları ile belirlenir ^{56,57} .
Kategori 4	Elektif Sezaryenle doğum kastedilmektedir.

Ancak obez hastalarda ‘ideal sürede’ reijyonel anestezi gerçekleştirmek o kadar da kolay olmamaktadır. Ayrıca, obez gebelerde doğum eylemine kadar geçen süre, cerrahi ekibinde artmış yağ dokusu nedeniyle uterusu ulaşması da zaman alabilmektedir⁵⁸. Bu nedenle doğum eyleminde olan obez hastalara acil şartlar oluşmadan önce epidural ya da spinal katater konulması düşünülebilir^{3,54,59}.

1. İlaç dozu: Obez gebelerde genişlemiş epidural venler ve artmış epidural yağ dokusunun etkisi ile lokal anestetiklerin epidural aralıkta dağılımı, sefaletle doğru artmıştır¹⁶. Yine azalmış intratekal ve epidural alan nedeniyle kullanılan ilaç hacimlerinin azalmış olduğunu gösteren çalışmalar bulunsada³⁷, obez olanlarda kullanılan bupivakain değerinin obez olmayanlarla benzer olduğunu gösteren çalışmalarda mevcuttur^{5,40,60,61}.

j: Komplikasyonlar:

i. İstenmeyen epidural ven ponksiyonu: Ayrıca gebelerde, gebe olmayanlara kıyasla artmış intraabdominal basıncın vena kavaya bası yapması sonucu, epidural venler daha genişlemiştir. Bu durum olası ven ponksiyonunu kolaylaştırmaktadır^{3,37}. Lateral pozisyonunda işlem yapılması bu istenmeyen komplikasyonu azaltabilir. Nitekim Bahar ve ark. morbid obez gebelerde, oturur pozisyonunda gerçekleştirilen nöroaksiyal bloklarda venöz kanülasyon insidansının %12’ye kadar çıktığını göstermişler⁶². Gene aynı çalışmada baş aşağı lateral dekübit pozisyonunda venöz kanülasyon insidansını %1,3 olarak bulmuşlardır⁶².

ii. Postdural Baş ağrısı: Gebelerde epidural aralık gebe olmayanlara kıyasla daha derinde bulunmasına rağmen epidural aralık daralmıştır, güvenli zonları daralmış olan gebelerde duranın ponksiyonu daha kolaydır^{28,63}. Obez gebelerde dural ponksiyon riski daha da artmıştır, ancak genişlemiş epidural venler, artmış epidural yağ dokusu subaraknoid aralık ve epidural aralık arasındaki basınç farkını düşürerek BOS kaçağını azaltıcı etki gösterir. Ayrıca artmış yağ dokusunun bası yapıcı etkisi ile ve daha az mobil olan obez gebelerde dura ponksiyonu sonrası baş ağrısı insidansı azalmıştır¹⁶.

iii. Parestezi: Şahin ve arkadaşları obez olan ve olmayan gebelerde USG'nin spinal anestezi başarısı üzerine yaptıkları çalışmalarında palpasyon obez grubunda parestezi, sırt ağrısı gibi komplikasyonları artmış olarak gözleseler de, istatistiksel açıdan anlam bulamamışlardır⁶.

iv. Bulantı-Kusma : Obez olan ve olmayan gebelerde yapılan spinal bloklarda bulantı kusma açısından gruplar arasında farklılığı gösteren çalışma bulunmamaktadır.

Ülkemizde Klas III obez gebelerde lomber ponksiyon derinliğinin araştırıldığı çalışma bulunmamaktadır. Biz bu çalışmamızda Klas III obezitenin spinal anestezi uygulamasına etkilerinin araştırılması hedefledik. Temel çıktımız obez Klas III gebe kadınların ve obez olmayan gebe kadınların, VKİ'ne göre lomber BOS ponksiyon derinliğinin karşılaştırılmasıdır. İkincil çıktılarımız ise spinal anestezi teknik zorluğunun (ponksiyon için harcanan süre, yardım ihtiyacı, ciltten giriş sayısı, iğnenin yönlenme sayısı), komplikasyonların (parestezi, iğne ucunda kan gözlenmesi, başarısızlık ve ek analjezi ya da anestezi ihtiyacı) karşılaştırılmasıdır.

III. TEZ GEREÇ VE YÖNTEM

Bu gözlemsel, prospektif çalışma Klinik Çalışmalar Etik Kurul onayı (2013-1749) ile Ocak 2014- Haziran 2014 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Çalışmaya katılmak için onam veren ve spinal anestezi ile operasyon geçirecek obez olmayan sezaryen hastaları ve obez klas III sezaryen hastaları çalışmaya alındı. Obezite tanımı için DSÖ tanımları kullanıldı ve her iki grup vücut kitle indeksi $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ve $VKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ olarak ikiye ayrıldı.

Türkçe bilmeyen, mental fonksiyon, işitme, görme problemleri nedeniyle kooperasyon kurulamayan, kronik sedatif, antideprasan, antipsikotik ilaç kullanımı olan, preoperatif dönemde ağrısı olan veya kronik ağrı kesici kullanımı olan, kullanılan ilaçlara allerjisi olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Spinal anestezi için olgulara oturur pozisyonda, L3-4 veya L4-5 intervertebral aralığından kılavuz iğne içinden geçirilerek 25 G 90 mm Quincke spinal iğne (Braun, Almanya) kullanıldı ve beyin omurilik sıvısının serbest akışı gözlemlendiğinde hiperbarik bupivakain 12-14 mg ve 20 µg fentanil uygulandı. İğne derinliğinin yetersiz kaldığı olgularda 25 G 120 mm Quincke spinal iğne (Braun, Almanya) kullanılarak blok tamamlandı.

Tüm gebeler blok sonrası trendelenburg pozisyonuna alındıktan sonra, ameliyat masasına 15° sol lateral pozisyon verildi. Duysal blok seviyesi için soğuğa duyarlılığın kaybı değerlendirildi ve duysal blok T4 dermatomuna ulaştığında, hastalar supin pozisyona alınarak operasyon başlatıldı. Ameliyat süresince İlk 15 dk boyunca 3 dk arayla, sonrasında 5 dk arayla ortalama arter basıncı, kalp tepe atımı kaydedildi. Ortalama arter basıncında giriş verilerine kıyasla %30'luk azalma hipotansiyon olarak kabul edildi. İlk hipotansif atak intravenöz sıvı replasmanı ile tedavi edildi. Sıvı resüsitasyonuna yanıt alınamayan olgularda IV 5 mg efedrin bolusları uygulandı.

Kaydedilen veriler:

1. Demografik veriler: Yaş (yıl), boy(cm), ağırlık (kg), $VKİ \text{ (kg/m}^2\text{)}$
2. Gebelikle ilgili veriler: Gestasyonel hafta, gebelik sayısı, doğum sayısı, gebelikte toplam ağırlık artışı (kg).
3. Fizik muayene bulguları: iliak kanatın, spinöz çıkıntıların ve lomber bölgenin değerlendirilmesi. İliak kanat ve spinöz çıkıntıların palpasyonu kolay, orta zorlukta ve zor olarak sıralanmıştır, lomber bölge ise inspeksiyon bulgusuna göre dış bükey, düz, iç bükey olarak üçe ayrılmıştır.

4. Blokla ilgili zamanlar:
 - a. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS) ponksiyon zamanı (dakika): Kılavuz iğnenin cilde girmesinden spinal iğnenin ucunda BOS görünene kadar geçen süre.
 - b. Duysal Bloğun T4 dermatomuna ulaşma zamanı (dakika): Kılavuz iğnenin cilde girmesinden T4 dermatomunda soğuğa duyarlılığın, duysal bloğun başlamasına dek geçen süre.
 - c. Histerotomi zamanı (dakika): Kılavuz iğnenin cilde girmesinden histerotomi zamanına kadar geçen süre.
 - d. Doğum süresi (saniye): Histerotomi başlangıcından doğum gerçekleşene kadar geçen süre.
5. Blok ile ilgili teknik özellikler: Kılavuz iğnenin ciltten giriş sayısı, spinal iğnenin yönlendirilme sayısı, toplam denenen aralık sayısı, el değiştirme ihtiyacı (2 farklı aralık denemesi veya toplam 3 kez cilt ponksiyonu yapılmasına rağmen subaraknoid alana ulaşılamayan vakalarda öğretim üyesi tarafından işlem tamamlandı)
6. Hastaların ponksiyon derinliği: Subaraknoid alan ile cilt arası mesafe iğne ponksiyon derinliği ölçülerek kaydedildi.
7. Kullanılan ilaçlar: İntratekal verilen ilaç adı ve miktarı, efedrin kullanımı, varsa miktarı, kullanılan kristalloid ve kolloid sıvı miktarları.
8. Komplikasyonlar: İşlem sırasında oluşan parestezi, ponksiyon sırasında kan varlığı.
9. Perioperatif hasta bulguları ve memnuniyet: Perioperatif bulantı, kusma veya kaşıntı varlığı, postoperatif dönemde memnuniyet (Evet/hayır) ve ileride aynı operasyon için hastanın tekrar spinal anestezi tercih edip etmeyeceği (Evet/hayır) sorgulanıp kaydedildi.

Çalışmamızdan önce yaptığımız prelininer gözlemde 5 obez olmayan gebede spinal ponksiyon derinliği 55 ± 12 mm olarak saptandı. Arada en az 10 mm derinlik farkı ve obez Klas III hastada $SD=15$ mm olması için grup başına 30 hasta alınması gerektiği hesaplandı ($\alpha=0.05$, $\beta=0.2$) ve çalışmamıza $VKI \geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubuna 30 hasta, $VKI < 30 \text{ kg/m}^2$ grubuna 30 hasta olmak üzere toplamda 60 hasta dahil edildi. Bu gözlemsel çalışmada, izlenen her bir obez Klas III hasta sonrasında, izlemi gerçekleştirilen ilk obez olmayan hasta çalışmaya dahil edildi.

Değerler ortalama $\pm$ standart sapma, ortanca [en düşük-en yüksek] veya hasta sayısı (% oran) olarak verildi. İstatiksel analiz için nicel verilerin değerlendirilmesinde normal dağılımı

ölçümlerde student t testi, normal dağılmayan ölçümlerde Mann-Whitney U testi kullandı. Nitel verilerin değerlendirilmesinde ise ki-kare testi kullanıldı. Veriler SPSS versiyon 21 (IBM) istatistik programı ile değerlendirildi. $p < 0.05$ istatistiksel anlamlı olarak değerlendirildi.



IV. Bulgular:

Çalışmaya grup başına 30, toplamda 60 hasta dahil edildi, 60 hastanın tümüyle çalışma tamamlandı. Hastalarımızın hiçbirisinde genel anesteziye geçilmek zorunda kalınmadı ve hiçbir hastaya ek hipnotik ve analjezik ajan yapılmadı.

Çalışmamızda $VKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ grubunun cilt ile subaraknoid alan arası mesafe 5.17 ± 0.44 cm, $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubunun cilt ile subaraknoid alan arası mesafesi 6.90 ± 1.04 cm olarak bulundu. $VKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ grubunda iğne değiştirme ihtiyacı bulunmazken, $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubunda 6 hastada iğne değişimi yapıldı. Cilt ile subaraknoid alan arası mesafesi ($p < 0.001$) ve iğne değişim ihtiyacı ($p < 0.024$), $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubunda anlamlı olarak artmış bulundu. Aşağıda yer alan Tablo 6’da hastaların demografik verilerinden, Tablo 7’de gebelik özelliklerinden bahsedilmektedir.

Tablo 6: Demografik Veriler

	$VKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ (n=30)	$VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ (n=30)	P*
Yaş (yıl)	29.8 ± 6.1	33.8 ± 5.9	0.012
BMI (kg/m^2)	29.03 ± 0.54	45.36 ± 4.63	<0.001
Boy (cm)	1.63 ± 0.07	1.60 ± 0.07	0.176
Kilo (kg)	77.03 ± 6.886	116.4 ± 12.7	<0.001

(*: Student’s t)

Tablo 7: Gebelik Özellikleri

	$VKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ (n=30)	$VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ (n=30)	p
Gestasyon haftası (hafta)	37.5 ± 3.8	38.4 ± 1.3	0.219*
Fetüs Sayısı	1 [1-2]	1 [1-3]	0.973~
Gravida	2 [1-7]	2 [1-7]	0.355~
Para	0.5 [0-3]	1 [0-3]	0.166~
Gebelikte alınan kilo (kg)	13.5 [0-27]	10.5 [0-32]	0.406~

(* : Student’s t, ~: Mann-Whitney U)

Tablo 8’de ise hastaların spinal nirengi noktalarının muayene bulguları sıralanmaktadır.

VKİ $\geq$ 40 kg/m² grubunda spinal anestezi nirengi noktalarının fizik muayenesi belirgin olarak zor bulundu. Tablo 9’da blok karakteristikleri ile spinal anestezi uygulaması sırasında gözlenen parestezi ve kan ponksiyonundan bahsedilmektedir.

Tablo 8: Fizik muayene bulguları

Veriler		VKİ<30 kg/m ² (n=30)	VKİ $\geq$ 40 kg/m ² (n=30)	P #
İliak kanat palpasyonu	kolay	18 (%60)	2 (%6.7)	<0.001
	Orta zorluk	11 (%36.7)	12 (%40)	
	zor	1 (%3.3)	16 (%53.3)	
Spinöz çıkıntıların palpasyonu	kolay	15 (%50)	2 (%6.7)	<0.001
	Orta zorluk	14 (%46.7)	9 (%30)	
	zor	1 (%3.3)	19 (%63.3)	
Lomber görünüm	Dış Bukey	13 (%43.3)	5 (%16.7)	0.035
	Düz	14 (%46.7)	16 (%53.3)	
	İç Bukey	3 (%10)	9 (%30)	

(#: ki-kare)

Tablo 9: Blok karakteristikleri

	VKİ<30 kg/m ² (n=30)	VKİ $\geq$ 40 kg/m ² (n=30)	p
Toplam denenen aralık	1 [1-2]	1 [1-3]	0.044~
Deneme sayısı	1[1-3]	2[1-5]	0.001~
Yönlenme sayısı	1[1-15]	5[1-20]	0.001~
El değiştirme ihtiyacı	2 (%6.7)	11 (%36.7)	0.01~
Ponksiyonda kan	0(%0)	5(%16.6)	< 00522#
Ponksiyonda parestezi	1(%3.3)	8(%26.6)	<0.0257 #

(~ : Mann-Whitney U, # ki-kare)

Tablo 10’da blok sırasında ve sonrasında kaydedilen zamanlar yer almaktadır. BOS ponksiyonu, bloğun T4 dermatomuna ulaşma süresi ve histerotomi başlangıcına kadar geçen süre VKİ $\geq$ 40 kg/m² grubunda anlamlı olarak artmış bulundu. Tablo 11’de perioperatif dönemde kullandığımız ilaçlar ve sıvılardan bahsedilmektedir.

Tablo 10: Zamanlar

	VKİ<30 kg/m ²	VKİ≥ 40 kg/m ²	p [~]
Cilt-BOS zamanı (dak)	1.5 [0.5-7]	4.5 [0.5-7]	0.005
Cilt-T4 zamanı (dak)	6 [2.5-12]	9 [3.5-26.5]	0.005
BOS-T4 zamanı (dak)	4 [1-7]	4[2-22.5]	0.929
Cilt-Histeretomi zamanı (dak)	17.75 [9-27]	23 [10-37]	0.001
Histerotomi-doğum zamanı (saniye)	60 [15-184]	67.5 [24-360]	0.142

(~ : Mann-Whitney U)

Tablo 11: Kullanılan ilaçlar

	VKİ<30 kg/m ²	VKİ≥ 40 kg/m ²	p
Hiperbarik bupivakain (mg)	12.8 ± 1.4	13.3 ± 1.2	0.099 *
Efedrin (mg)	0[0-10]	0[0-15]	0.662 [~]
Kristalloid (mL)	1623 ± 407	1867 ± 556	0.058 *
Kolloid (mL)	4 (%13.3)	9 (%30)	0.117 #

(*: Student's t, ~: Mann-Whitney U, #: ki-kare)

Aşağıda yer alan Tablo 12’de perioperatif dönemde kaydedilen hasta bulguları ve postoperatif hasta memnuniyeti açıklanmaktadır.

Tablo 12: Perioperatif hasta bulguları, memnuniyet

Veriler	VKİ<30 kg/m ²	VKİ≥ 40 kg/m ²	p #
Ameliyat esnasında bulantı	8 (%26.7)	12 (%40)	0.273
Ameliyat esnasında kusma	1 (%6.7)	1 (%6.7)	1.0
Ameliyat sonrası kaşıntı	1 (%3.3)	4 (%13.3)	0.353
Memnun olmayan	1(%3.3)	0	1.0
Yeniden anestezi alacak olursa aynı yöntemi istemeyen	1(%3.3)	1(%3.3)	1.0

(# : ki-kare)

IV. Tartışma

Bu gözlemsel çalışmada $VKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ olan gebe kadınlarda cilt-subaraknoid aralık mesafesi $5.17 \pm 0.44 \text{ cm}$, $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ olan kadınlarda ise cilt-subaraknoid aralık mesafesi $6.90 \pm 1.04 \text{ cm}$ olarak bulunmuştur.

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de obezitenin arttığı⁹ ve bu artışın obstetrik açıdan ve spinal anestezi uygulaması için ciddi risk faktörü oluşturduğu bilinmektedir^{15,54,64}.

Literatürde epidural derinliğin araştırıldığı birçok çalışma bulunmaktayken, spinal derinliği (n=25) araştırıldığı çalışma sayısı daha sınırlıdır ve spinal derinliğin araştırıldığı çalışmalar genellikle pediatrik nüfus üzerinde yoğunlaşmıştır (Tablo 3). Üstelik yine obezite ile gebede cilt-subaraknoid aralık mesafesi değişimine dair fazla çalışma bulunmamaktadır^{6,40,42}. Bu konuda ülkemizde yapılmış yegâne çalışma Şahin ve ark.'nın çalışmasıdır⁶. Bu çalışmada gebelerde spinal anestezide USG kullanımının blok başarısı üzerine etkileri araştırılmıştır. Şahin ve ark., 50 obez ($VKİ \geq 30 \text{ kg/m}^2$) ve 50 obez olmayan gebeyi dahil ettikleri çalışmalarında, cilt-posterior dura mesafesini ponksiyon öncesi ultrasonografik olarak ölçtükleri obez gebelerde $6.5 \pm 0.8 \text{ cm}$ olarak, obez olmayan gebelerde ise (n:25) $5.7 \pm 0.4 \text{ cm}$ olarak bulmuşlardır. Ancak bu çalışmadaki hasta nüfusunda Klas III obez sayısı belirtilmemiştir. Bu tez çalışması ise Klas III obez hastaları içerdiğinden orjinaldir.

Cilt-subaraknoid mesafesinin artışı rutin kullanımda bulunan iğne boylarının yetersiz kalması ve spinal anestezide başarısızlıkla sonuçlanabilir. Buna karşılık uzun iğne kullanımı, iğne fiyatları (2016 yılı aralık ayı itibariyle perakende fiyatı Quincke uçlu 90 mm iğne için 10 TL, 120 mm için 25 TL) göz önüne alınırsa, maliyeti arttırabilir. Çalışmamızda iğne değiştirme ihtiyacı $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ olan kadınlarda %20 oranında gözlenmiştir. Kliniğimizde Klas III obez gebe sıklığı son 2 yıl içinde %12.5 oranındadır. Fakültemiz gibi Klas III obez hastalarla karşılaşma ihtimalinin fazla olduğu hastanelerde uzun iğne bulundurulmasının bu nedenlerle önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Bulgularımızda $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubu, $VKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ grubuna göre, daha yaşlı olarak göze çarpmaktadır. Boy, gebelikte alınan kilo, doğum sayısı ve bebek sayısında ise gruplar arasında fark gözlenmemiştir. Gruplar arasında anne yaşında gözlenen bu farklılık, obez kadınlarda anovulasyona bağlı doğurganlık azalması ("*subfertility*")⁶⁵, bu nedenle obez gebelerin daha geç yaşta doğurganlık kazanmaları ile açıklanabilir. Bir başka açıklama ise, Türkiye'de doğum yapan kadınların yaşlarında gözlenen artış ve daha yaşlı olan kadınların yıllar içinde daha fazla kilo almasıdır. Nitekim Türkiye İstatistik Kurumu 2013 verilerine göre, Türkiye'de yaşı 25'ten küçük olan kadınların doğum sayılarında düşme gözlemlenirken,

doğum sayısındaki en büyük artış “30-34” yaş grubundaki kadınlarda meydana gelmiştir⁶⁶. İlginç şekilde gebelikte alınan kilolar, iki grupta da benzer bulunmuştur. Ancak unutulmamalıdır ki, bu çalışmaya gebeliğe bağlı kilo artışına ikincil obeziteyi dışlamak için $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ olan hastalar dahil edilmiştir.

Spinal blok uygulaması için ponksiyon yerini belirlemede nirengi noktalarının, $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubunda belirgin olarak daha zor bulunduğu saptanmıştır. Literatürde obez gebelerde nöroaksiyel blok için kullanılan nirengi noktalarının belirlenmesinin zorlaştığını belirten birçok çalışma bulunmaktadır^{4,6,28,30,67}. Stiffler ve ark. gebe olmayan popülasyonda yaptıkları çalışmalarında, anatomik nirengi noktalarının, $VKİ$ normal olan hastalarda %5, kilolu hastalarda %33, Klas III obez hastalarda ise % 68 oranında zorlukla palpe edildiğini göstermişlerdir²⁹. Ellinas ve ark.’nın 427 gebede yaptıkları; obezitenin nöroaksiyel teknik üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında spinöz çıkıntıların palpasyonunu zor ve kolay, sırt fleksiyonunu konkav, konveks, düz olarak sınıflandırmışlardır. Zor palpasyona sahip olan fleksiyonu azalmış hastalarda ciltten iğne geçiş sayısını 3.2 kat daha fazla bulduklarını bildirmişlerdir³⁰. Aynı çalışmada $VKİ$ artışıyla sırt fleksiyonunun azaldığını, nirengi noktalarının palpasyonunun güçleştiğini, örneğin $VKİ > 35 \text{ kg/m}^2$ olan hastalarda $VKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ olanlara kıyasla 4.6 kat daha zor palpe edildiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda $VKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ grubunda ve $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubunda ilk deneme ve yönlenmede başarı oranı sırasıyla %56.6 ve %23.3 olarak bulunmuştur. Yine, toplamda denenen aralık sayısı, deneme sayısı, yönlenme sayısı, el değiştirme ihtiyacı $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubunda anlamlı olarak fazla bulunmuştur. Literatürde $VKİ$ artışı ile birlikte nöroaksiyel bloklarda deneme sayısının arttığını, blok başarısının azaldığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır^{3,4,6,51,68,69}. Abd El-Hamid ve ark. nöroaksiyel blok uygulaması için USG ve palpasyon yöntemini karşılaştırdıkları, zor anatomik nirengi noktalarına sahip olan 60 obez erişkin hastada yaptıkları çalışmalarında, deneme ve yönlenme sayısını palpasyon grubunda anlamlı olarak fazla bulmuşlardır⁷⁰. Bu çalışmada %26.7 hastada ilk denemede spinal ponksiyon yaptıklarını, hastaların %50’den fazlasında iğnenin yeniden yönlendirildiğini ve hastaların %20 sinde cilt ponksiyonun birden fazla olduğunu belirtilmiştir. Şahin ve ark., obez ve obez olmayan gebelerde USG’nin blok başarısı üzerine etkilerine baktıkları çalışmalarında obez palpasyon grubunda obez olmayanlara kıyasla iğne yönlendirme sayısını, deneme sayısını ve denenen aralık sayısını anlamlı olarak fazla bulduklarını belirtmişlerdir⁶.

Çalışmamızda $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubunda, BOS ponksiyon zamanı artmış olarak gözlenmiştir. $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubunda Cilt-BOS ponksiyon zamanındaki uzamaya bağlı olarak, Cilt-T4 sensöriyel blok elde edilene kadar geçen sürenin de uzadığı gözlenmiştir.

Çalışmamızda BOS ponksiyonundan sonra histerotomiye kadar geçen süreyi $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ grubunda artmış bulsakta, cilt insizyonundan histerotomi yapılana kadar geçen süre değerlendirdiğimiz veriler içinde olmadığı için obez Klas III hastalarda bu sürenin arttığına dair yorum yapamıyoruz. Ancak literatürde obez Klas III hastalarda cerrahi sürenin arttığını gösteren yayınlar bulunmaktadır^{71,72}. Butwick ve ark. bir çalışmalarında spinal ve KSE anestezi uyguladıkları hastalarında $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ olan gebelerde, ameliyathaneye girişten cerrahi başlayana dek geçen süreyi, $VKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ olan gebelere kıyasla artmış olarak bulmuşlardır⁷².

Çalışmamızda blok başarımızda gruplar arasında fark gözlemlenmemiştir. Literatürde obez gebelerde nöroaksiyel blokların zorlaştığı belirten yayınlar bulunmaktadır^{54,55,68,73} ve obez hastalarda USG kullanımının blok başarısını arttırdığı belirtilmektedir^{4,16,29,74}. Biz çalışmamızda başarısızlık oranları arasında her iki grup arasında fark gözlememizi, örneklem büyüklüğümüzün başarı çıktısı için yetersiz kalmasına bağlıyoruz. Ayrıca bloğun öngörülmuş deneme sayısından sonra mutlaka öğretim görevlisi tarafından tamamlanmasının bu sonuçta payı olduğu dikkate alınmalıdır. Bu veri bize obez Klas III gibi özellikli hasta gruplarında deneyimli personelin müdahalesinin önemini göstermektedir.

Çalışmamızda her iki grupta kullanılan hiperbarik bupivakain, efedrin ve sıvı miktarlarımız benzer bulunmuştur. Eski yıllarda vücut kitle artışı ile intra abdominal basınç artışı arasında korelasyon olduğu bilindiğinden^{75,76}, obez gebelerde aynı düzey blok meydana getirmek için gerekli lokal anestezi dozunun daha az olduğu düşünülmekteydi^{77,78}. Ancak Seyhan ve ark.'nın yapmış olduğu intraabdominal basıncın tek doz spinal anesteziye sensöryel blok üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, intraabdominal basınç ve blok seviyesi arasında ilişki bulunamamıştır⁷⁹. Nitekim bizim çalışmamıza benzer şekilde, Butwick ve arkadaşları da aynı seviye blok için $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ve $VKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ olan gebelerde kullanılan hiperbarik bupivakain, efedrin ve sıvı miktarlarını benzer bulmuşlardır⁷². Yine obez gebelerde sezaryen anestezisi için gerekli hiperbarik bupivakainin ED₅₀ ve ED₉₅ dozunun, obez olmayanlarla benzer olduğunu belirten başka çalışmalarda bulunmaktadır^{60,61}.

Çalışmamızda her iki grup arasında perioperatif gözlenen bulantı kusma, kaşıntı insidansları benzer bulunmuştur. Bu durumu her iki grupta intratekal kullanılan fentanil miktarının aynı olmasına ve benzer oranlarda hipotansiyon gözlemlenmesine bağlıyoruz. Her ne kadar $VKİ \geq 40 \text{ kg/m}^2$ olan grupta spinal blok uygulaması esnasında denenen aralık sayısı, iğne yönlendirme ve cilt ponksiyon sayısı fazla olsa da her iki grup arasında hasta memnuniyeti açısından fark bulunmamıştır. Bunun nedenini hastalara yapılan preoperatif vizit bilgilendirilmelerinde, genel anesteziye bağlı gelişebilecek komplikasyonların öneminin

hastalar tarafından iyi anlaşılmış olmasına bağlıyoruz. Ayrıca eğitim hastanesinde hasta doktor ilişkisinin de bunda önemli olduğunu düşünüyoruz. Bamgbade ve ark. da obezitenin sezaryen operasyonunda perioperatif etkilerini inceledikleri çalışmalarında hasta memnuniyetini bizim çalışmamıza benzer bildirmişlerdir⁵⁴.

VKİ $\geq$ 40 kg/m² olan grupta parestezi sıklığı anlamlı olarak daha (p=0.0257) fazla bulunmuştur, bunu da obezite ile birlikte anatomik nirengi noktalarının belirlenmesinde artmış zorluğa paralel olarak deneme ve yönlenme sayılarımızın bu grupta daha fazla olmasına bağlıyoruz.

Çalışmamızda hastaların ponksiyon bölgelerinde rahatsızlık hissini, bel ağrılarını postoperatif dönemde kontrol etmedik. Bu nedenle çalışma sonuçlarımızla spinal blok uygulamalarında deneme, yönlenme sayısındaki artışın postoperatif dönemdeki etkileri hakkında yorum yapamıyoruz.

Son olarak, hastaların ameliyathaneye girişlerinden doğum sonuna kadar geçen süreyi ve operasyon başlangıcından histerotomiye kadar geçen süreyi ayrıca not etmediğimiz çalışmamız acil koşulları taklit etmemektedir. Bu nedenle çalışma sonuçlarımızla, acil koşullarda VKİ $\geq$ 40 kg/m² olan hastalar gibi özellikli hasta gruplarında en güvenli ve hızlı anestezi yönteminin seçimi ile ilgili yorum yapamıyoruz.

V. Sonuç

Bu tez çalışmasında obez Klas III gebelerde cilt-subaraknoid aralık arası derinliği artmış olarak bulduk ve obez klas III gebelerde %20 oranında daha uzun spinal iğne gerektiğini gösterdik. Bu hasta grubunda nöroaksiyel blok uygulamaları için kullanılan anatomik nirengi noktalarının palpasyonunu daha zor ve BOS ponksiyonu için harcanan süreyi artmış olarak gözlemledik. Spinal anestezi sırasında artmış girişim sayısının hasta memnuniyetini ve intraoperatif komplikasyonları olumsuz yönde etkilemediği dikkate alınmalı, teknik olarak zor olduğu göz önünde bulundurularak obez Klas III hasta grubunda deneyimli personel eşliğinde ve uygun malzeme sağlanarak yapılmalıdır.



KAYNAKLAR

1. Gogarten, W. Spinal anaesthesia for obstetrics. *Best Pr. Res Clin Anaesthesiol.* **17**, 377–392 (2003).
2. von Ungern-Sternberg, B. S., Regli, A., Bucher, E., Reber, A. & Schneider, M. C. Impact of spinal anaesthesia and obesity on maternal respiratory function during elective Caesarean section. *Anaesthesia* **59**, 743–9 (2004).
3. Saravanakumar, K., Rao, S. G. & Cooper, G. M. Obesity and obstetric anaesthesia. *Anaesthesia* **61**, 36–48 (2006).
4. Sungur, M. O. & Sentürk, M. Neuroaxial anesthesia and analgesia practices in obese obstetric cases. *J. Anesth.* **20**, 127–133 (2012).
5. Susan K. Palmer, MD, Stephen E. Abram, MD, Anita M. Maitra, MD, and John H. von Colditz, P. Distance from skin to the lumbar epidural space in an obstetric population. *Reg. Anesth.* **15**, 134–6 (1983).
6. Sahin, T., Balaban, O., Sahin, L., Solak, M. & Toker, K. A randomized controlled trial of preinsertion ultrasound guidance for spinal anaesthesia in pregnancy: outcomes among obese and lean parturients: ultrasound for spinal anesthesia in pregnancy. *J. Anesth.* **28**, 413–9 (2014).
7. Yumuk, V. D. Prevalence of obesity in Turkey. *Obes. Rev.* **6**, 9–10 (2005).
8. Organization., W. H. No Title. Fact Sheet No:311, Geneva, WHO. (2015). at <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>>
9. Türkiye İstatistik Kurumu. Türkiye’deki obezite oranı. **58**, 2015 (2015).
10. Güleç, E., Akın, G., Sağır, M. & Özer, B. Anadolu insanının antropometrik Boyutlari : 2005 Yili Türkiye Antropometrli Anketi Genel Sonuclari. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Derg.* **49**, 187–201 (2009).
11. Chestnut, D. *et al. Chestnut’s obstetric anesthesia.* (Elsevier, 2014).
12. Castro, L. C. & Avina, R. L. Maternal obesity and pregnancy outcomes. *Curr. Opin. Obstet. Gynecol.* **14**, 601–6 (2002).
13. Weiss, J. *et al. Obesity, Obstetric Complications and Cesarean Delivery Rate - A*

- population-based screening study. *Am. J. Obstet. Gynecol.* **190**, 1091–1097 (2004).
14. Robinson, H. E., O’Connell, C. M., Joseph, K. S. & McLeod, N. L. Maternal outcomes in pregnancies complicated by obesity. *Obstet. Gynecol.* **106**, 1357–1364 (2005).
 15. Soens, M. A., Birnbach, D. J., Ranasinghe, J. S. & van Zundert, A. Obstetric anesthesia for the obese and morbidly obese patient: an ounce of prevention is worth more than a pound of treatment. *Acta Anaesthesiol. Scand.* **52**, 6–19 (2008).
 16. Vallejo, M. C. Anesthetic management of the morbidly obese parturient. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* **20**, 175–80 (2007).
 17. Shah, N. & Lattoo, Y. Anaesthetic management of obese parturient. *Br. J. Med. Pract.* **1**, 15–23 (2008).
 18. Juvin, P. *et al.* Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth. Analg.* **97**, 595–600, table of contents (2003).
 19. Wong, C. A. General anesthesia is unacceptable for elective cesarean section. *Int. J. Obstet. Anesth.* **19**, 209–12 (2010).
 20. Pan, P. H., Bogard, T. D. & Owen, M. D. Incidence and characteristics of failures in obstetric neuraxial analgesia and anesthesia: A retrospective analysis of 19,259 deliveries. *Int. J. Obstet. Anesth.* **13**, 227–233 (2004).
 21. Lyons, G. & Macdonald, R. Awareness during caesarean section. *Anaesthesia* **46**, 62–4 (1991).
 22. Robins, K. & Lyons, G. Intraoperative awareness during general anesthesia for cesarean delivery. *Anesth. Analg.* **109**, 886–890 (2009).
 23. Rouse, D. J. *et al.* Blood transfusion and cesarean delivery. *Obstet. Gynecol.* **108**, 891–7 (2006).
 24. Nikolajsen, L., Sørensen, H. C., Jensen, T. S. & Kehlet, H. Chronic pain following Caesarean section. *Acta Anaesthesiol. Scand.* **48**, 111–6 (2004).
 25. Brodsky, J. B. & Mariano, E. R. Regional anaesthesia in the obese patient: Lost landmarks and evolving ultrasound guidance. *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* **25**, 61–72 (2011).
 26. Barash, G., Gullen, F., Stoelting, R., Cahalan, M. & Stock, M. *Clinical Anesthesia*.

(LippincotWilliams & Wilkins, 2009).

27. Srinivasan, K. K., Deighan, M., Crowley, L. & McKeating, K. Spinal anaesthesia for caesarean section: an ultrasound comparison of two different landmark techniques. *Int. J. Obstet. Anesth.* **23**, 206–12 (2014).
28. Lee, A. Ultrasound in obstetric anesthesia. *Semin. Perinatol.* **38**, 349–358 (2014).
29. Stiffler, K. a, Jwayyed, S., Wilber, S. T. & Robinson, A. The use of ultrasound to identify pertinent landmarks for lumbar puncture. *Am. J. Emerg. Med.* **25**, 331–4 (2007).
30. Ellinas, E. H., Eastwood, D. C., Patel, S. N., Maitra-D’Cruze, A. M. & Ebert, T. J. The effect of obesity on neuraxial technique difficulty in pregnant patients: a prospective, observational study. *Anesth. Analg.* **109**, 1225–31 (2009).
31. Saifuddin, A., Burnett, S. J. & White, J. The variation of position of the conus medullaris in an adult population. A magnetic resonance imaging study. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **23**, 1452–6 (1998).
32. Chestnut, D. *et al.* *Chestnut’s obstetric anesthesia*. (2014).
33. Snider, K. T. *et al.* Reliability of Tuffier’s line as an anatomic landmark. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **33**, E161–5 (2008).
34. Chakraverty, R., Pynsent, P. & Isaacs, K. Which spinal levels are identified by palpation of the iliac crests and the posterior superior iliac spines? *J. Anat.* **210**, 232–236 (2007).
35. Kettani, a, Tachinante, R. & Tazi, a. [Evaluation of the iliac crest as anatomic landmark for spinal anaesthesia in pregnant women]. *Ann. Fr. Anesth. Reanim.* **25**, 501–4 (2006).
36. Margarido, C. B., Mikhael, R., Arzola, C., Balki, M. & Carvalho, J. C. a. The intercrystal line determined by palpation is not a reliable anatomical landmark for neuraxial anesthesia. *Can. J. Anaesth.* **58**, 262–6 (2011).
37. Whitty, R. J., Maxwell, C. V & Carvalho, J. C. a. Complications of neuraxial anesthesia in an extreme morbidly obese patient for Cesarean section. *Int. J. Obstet. Anesth.* **16**, 139–44 (2007).
38. Balki, M., Lee, Y., Halpern, S. & Carvalho, J. C. A. Ultrasound imaging of the lumbar

spine in the transverse plane: the correlation between estimated and actual depth to the epidural space in obese parturients. *Anesth. Analg.* **108**, 1876–81 (2009).

39. Clinkscales, C. P., Greenfield, M. L. V. H., Vanarase, M. & Polley, L. S. An observational study of the relationship between lumbar epidural space depth and body mass index in Michigan parturients. *Int. J. Obstet. Anesth.* **16**, 323–7 (2007).
40. Bassiakou, E., Valsamidis, D., Loukeri, A. & Karathanos, A. The distance from the skin to the epidural and subarachnoid spaces in parturients scheduled for caesarean section. *Minerva Anesthesiol.* **77**, 154–9 (2011).
41. Hamza, J., Smida, M., Benhamou, D. & Cohen, S. E. Parturient's posture during epidural puncture affects the distance from skin to epidural space. *J. Clin. Anesth.* **7**, 1–4 (1995).
42. Prakash, S. *et al.* A prospective observational study of skin to subarachnoid space depth in the Indian population. *Indian J. Anaesth.* **58**, 165–70 (2014).
43. Craig, F., Stroobant, J., Winrow, A. & Davies, H. Depth of insertion of a lumbar puncture needle. *Arch. Dis. Child.* **77**, 450 (1997).
44. Abe, K. K., Yamamoto, L. G., Itoman, E. M., Nakasone, T. A. F. & Kanayama, S. K. Lumbar puncture needle length determination. *Am. J. Emerg. Med.* **23**, 742–746 (2005).
45. Chong, S. Y., Chong, L. A. & Ariffin, H. Accurate prediction of the needle depth required for successful lumbar puncture. *Am. J. Emerg. Med.* **28**, 603–606 (2010).
46. Nayate, A. P., Nasrallah, I. M., Schmitt, J. E. & Mohan, S. Using Body Mass Index to Predict Needle Length in Fluoroscopy-Guided Lumbar Punctures. *AJNR. Am. J. Neuroradiol.* **37**, 572–8 (2016).
47. Halpenny, D., O'Sullivan, K., Burke, J. P. & Torreggiani, W. C. Does obesity preclude lumbar puncture with a standard spinal needle? The use of computed tomography to measure the skin to lumbar subarachnoid space distance in the general hospital population. *Eur. Radiol.* **23**, 3191–6 (2013).
48. Kuczkowski, K. M. & Benumof, J. L. Repeat cesarean section in a morbidly obese parturient: a new anesthetic option. *Acta Anaesthesiol. Scand.* **46**, 753–4 (2002).
49. Ahn, W.-S., Bahk, J.-H., Lim, Y.-J. & Kim, Y.-C. The effect of introducer gauge, design and bevel direction on the deflection of spinal needles. *Anaesthesia* **57**, 1007–11

(2002).

50. Corfe, J. length of spinal needles. *Anaesthesia* **63**, 433–445 (2008).
51. Perlow, J. H. & Morgan, M. A. Massive maternal obesity and perioperative cesarean morbidity. *Am. J. Obstet. Gynecol.* **170**, 560–5 (1994).
52. Sng, B. L., Lim, Y. & Sia, A. T. H. An observational prospective cohort study of incidence and characteristics of failed spinal anaesthesia for caesarean section. *Int. J. Obstet. Anesth.* **18**, 237–241 (2009).
53. Fettes, P. D. W., Jansson, J.-R. & Wildsmith, J. A. W. Failed spinal anaesthesia: mechanisms, management, and prevention. *Br. J. Anaesth.* **102**, 739–48 (2009).
54. Bamgbade, O. a *et al.* Obstetric anaesthesia outcome in obese and non-obese parturients undergoing caesarean delivery: an observational study. *Int. J. Obstet. Anesth.* **18**, 221–5 (2009).
55. Vricella, L. K., Louis, J. M., Mercer, B. M. & Bolden, N. Anesthesia complications during scheduled cesarean delivery for morbidly obese women. *Am. J. Obstet. Gynecol.* **203**, 276.e1–276.e5 (2010).
56. Levy, D. M. Emergency Caesarean section: Best practice. *Anaesthesia* **61**, 786–791 (2006).
57. Leung, T. Y. & Lao, T. T. Timing of caesarean section according to urgency. *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.* **27**, 251–267 (2013).
58. Lucas, D. N. The 30 minute decision to delivery time is unrealistic in morbidly obese women. *Int. J. Obstet. Anesth.* **19**, 431–437 (2010).
59. Dahl, V. & Spreng, U. J. Anaesthesia for urgent (grade 1) caesarean section. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* **22**, 352–356 (2009).
60. Lee, Y., Balki, M., Parkes, R. & Carvalho, J. C. a. Dose requirement of intrathecal bupivacaine for cesarean delivery is similar in obese and normal weight women. *Rev. Bras. Anesthesiol.* **59**, 674–83 (2009).
61. Carvalho, B., Collins, J., Drover, D. R., Ralls, L. A. & Riley, E. T. ED 50 and ED 95 of Intrathecal Bupivacaine in Morbidly Obese Patients Undergoing Cesarean Delivery. **55**, 284–285 (2011).

62. Bahar, M. *et al.* The lateral recumbent head-down position decreases the incidence of epidural venous puncture during catheter insertion in obese parturients. *Can J Anaesth* **51**, 577–580 (2004).
63. Grau, T. *et al.* The lumbar epidural space in pregnancy: visualization by ultrasonography. *Br. J. Anaesth.* **86**, 798–804 (2001).
64. Davies, G. A. L. *et al.* SOGC Clinical Practice Guidelines: Obesity in pregnancy. No. 239, February 2010. *Int. J. Gynaecol. Obstet.* **110**, 167–73 (2010).
65. Van Der Steeg, J. W. *et al.* Obesity affects spontaneous pregnancy chances in subfertile, ovulatory women. *Hum. Reprod.* **23**, 324–328 (2008).
66. Türkiye İstatistik Kurumu. No Title. 16048 at <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do%3Fid=16048>
67. Tan, T. & Sia, A. T. Anesthesia considerations in the obese gravida. *Semin. Perinatol.* **35**, 350–355 (2011).
68. Dresner, M., Brocklesby, J. & Bamber, J. Audit of the influence of body mass index on the performance of epidural analgesia in labour and the subsequent mode of delivery. *BJOG An Int. J. Obstet. Gynaecol.* **113**, 1178–1181 (2006).
69. Ross, V. H., Dean, L. S., Thomas, J. A., Harris, L. C. & Pan, P. H. A randomized controlled comparison between combined spinal-epidural and single-shot spinal techniques in morbidly obese parturients undergoing cesarean delivery: Time for initiation of anesthesia. *Anesth. Analg.* **118**, 168–172 (2014).
70. Abd El-Hamid, A., Abo Elenein, G., El-fattah, M. H. A., Elnabtity, A. & Hasan, A. Ultrasound imaging facilitates subarachnoid blockade in patients with difficult surface anatomic landmarks. *Ain-Shams J. Anaesthesiol.* **7**, 211 (2014).
71. Rodrigues, F. R. & Brandão, M. J. N. Regional anesthesia for cesarean section in obese pregnant women: a retrospective study. *Rev. Bras. Anesthesiol.* **61**, 13–20 (2011).
72. Butwick, A., Carvalho, B., Danial, C. & Riley, E. Retrospective analysis of anesthetic interventions for obese patients undergoing elective cesarean delivery. *J. Clin. Anesth.* **22**, 519–526 (2010).
73. Hood, D. D. & Dewan, D. M. Anesthetic and obstetric outcome in morbidly obese parturients. *Anesthesiology* **79**, 1210–8 (1993).

74. O'Donnell, D., Prasad, A. & Perlas, A. Ultrasound-assisted spinal anesthesia in obese patients. *Can. J. Anaesth.* **56**, 982–3 (2009).
75. Lambert, D. M. *et al.* Intra-abdominal pressure in the morbidly obese. *Obes. Surg.* **15**, 1225–32 (2005).
76. Noblett, K. L., Jensen, J. K. & Ostergard, D. R. The relationship of body mass index to intra-abdominal pressure as measured by multichannel cystometry. *Int. Urogynecol. J. Pelvic Floor Dysfunct.* **8**, 323–326 (1997).
77. Lim, Y., Loo, C. C. & Goh, E. Ultra low dose combined spinal and epidural anesthesia for cesarean section. *Int. J. Obstet. Anesth.* **13**, 198–200 (2004).
78. Reyes, M. & Pan, P. H. Very low-dose spinal anesthesia for cesarean section in a morbidly obese preeclamptic patient and its potential implications. *Int. J. Obstet. Anesth.* **13**, 99–102 (2004).
79. Ozkan Seyhan, T. *et al.* The effect of intra-abdominal pressure on sensory block level of single-shot spinal anesthesia for cesarean section: An observational study. *Int. J. Obstet. Anesth.* **24**, 35–40 (2015).