

Dalak Anatomisi ve Klinik Önemi

Esin Erbek¹

Güneş Bolatlı²

Özet

Dalak, regio hypochondriaca sinistra'da yer alan intraperitoneal bir organdır. Hematolojik ve immünolojik rolü nedeniyle klinik önem taşımaktadır. Yaralanma insidansı en yüksek olduğu sol kaburga kırıklarında yırtılma ile meydana gelen rüptürün periton boşluğunda aşırı kanamaya sebep olduğundan kısmi veya tam splenektomi durumları görülebilmektedir. Dalağın lobülasyonu veya aksesuar dalak gibi bazı konjenital varyasyonları yaygın olarak görülebilmektedir. Splenektomi çeşitli cerrahi komplikasyonlara karşı savunmasızdır ve bu nedenle cerrahların dalak dokusunu verimli bir şekilde korumalı ve muhafaza etmelidirler. Laparoskopik splenektomi normal ve orta derecede genişlemiş dalaklar için standart splenektomi yöntemidir. Daha büyük dalaklarda, açık splenektomiye alternatif bir tedavi seçeneği olmaktadır.

1.Genel Bilgi

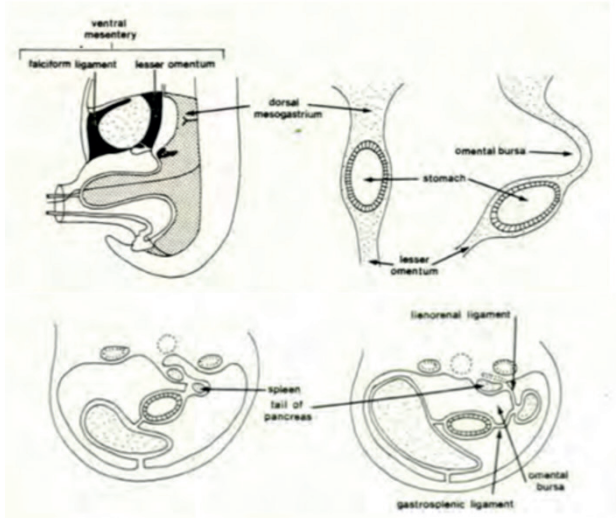
Dalak, karın boşluğunun sol üst kadransında, midenin fundusu ile diyafram arasında yer alan büyük, kapsüllü, vasküler ve lenfoid doku kitlesidir. Üç bin yılı aşkın süredir belgelenmiş olmasına rağmen, dalağın yeterince anlaşılmamış birçok yönü vardır. Bağışıklık savunmasında, metabolizmada ve dolaşımdaki kan öğelerinin korunmasında önemli rol oynamaktadır (Standring, 2016). Dalak hematolojik ve immünolojik rolü nedeniyle klinik önem taşımaktadır (Sangeeta vd., 2015).

1 Dr. Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi A.B., Konya, Türkiye, esinerbek89@gmail.com, ORCID:0000-0002-0883-8532

2 Doç. Dr. Yalova Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi A.B., Yalova, Türkiye, gunesbolatli83@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7648-0237

1.1. Dalak Embriyolojisi

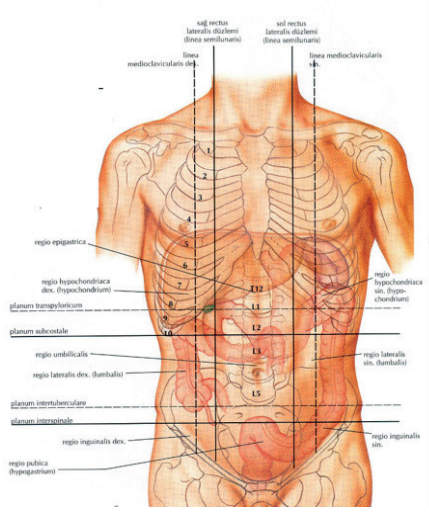
İnsan dalağının embriyonik gelişimi tam olarak tanımlanamamıştır (Tenaw & Muche, 2018). Dalak gelişimi, fetal gelişimin beşinci haftasında başlar ve intraembriyonik mezodermden köken alır. Dalak, tek bir çıkıntı veya embriyonik bağ dokusunun birden fazla çıkıntısı olarak gelişir ve daha sonra dorsal mezogastrium içinde birleşerek gelişimin ilerleyen dönemlerinde gelecekteki omentum majus'u oluşturur. Midenin rotasyonu ile birlikte gelişimin altıncı ve yedinci haftaları arasında dorsal mezogastriumun gelişimi, dalağın karın boşluğunun sol tarafına doğru hareket etmesini sağlar (Varga vd., 2018). Sekizinci haftaya gelindiğinde lenfoid yapıları gelişir ve otuzuncu hafta civarında arteriyel lobüller morfolojiye sahip olur. Erken fetal dönemde dalak lobüller morfolojiye sahip olduğundan genellikle lobüle dalak olarak adlandırılır (Tenaw & Muche, 2018) (Resim 1).



Resim 1. Dalağın embriyolojik gelişimi (Coetzee, 1982).

1.2. Dalak Anatomisi ve Komşulukları

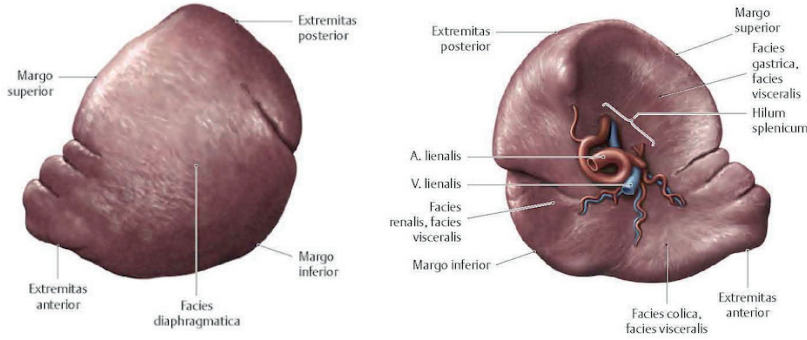
Dalak, regio hypochondriaca sinistra'da yer alan, pürüzsüz ve seroz bir yüzeye sahip, intraperitoneal bir organdır (Yıldız vd., 2013) (Resim 2). Dalak büyüklük, ağırlık ve şekil bakımından önemli farklılıklar gösterir; yaklaşık 12 cm uzunluğunda, 7 cm genişliğinde ve 150g ağırlığındadır (Mahadevan, 2019; Moore vd., 2013). İnce bir kapsüle sahiptir ve hilum splenicum dışında neredeyse tamamen visseral peritonla sarılmış ve hareket kabiliyetine sahip bir organdır (Mahadevan, 2019).



Resim 2. Dalağın vücuttaki pozisyonu (Netter, 1997).

Dalağın sol akciğer, sol plevra ve 9-11.'inci costa'lar ile komşuluk yapan yüzüne facies diaphragmatica denir; mide, sol böbrek, cauda pancreatis, ligamentum phrenicocolicum ve flexura coli sinistra ile komşu olan yüzüne facies visceralis denir (Standring, 2016). Dalağın diafragmatik yüzünü recessus costodiaphragmaticus adı verilen çıkmaz ve diaphragma ile bu komşu yapılardan ayrılır (Coetzee, 1982). Dalağın diyafragmatik yüzeyi, diaphragma'nın ve yakın komşuluğu olan costa'ların konveks yüzeylerine uygun olarak konkav yüzeylidir ve costa'lar ile olan yakın ilişkisinden dolayı kaburga kırıklarında zarar görebilmektedir (Moore vd., 2013). Dalağın flexura coli sinistra ve ligamentum phrenicocolicum ile komşu olan ön ucuna extremitas anterior, birinci lumbal vertebra seviyesinde bulunan arka ucuna da extremitas posterior denir (Coetzee, 1982; Mahadevan, 2019). Margo superior (üst kenar) ve margo inferior (alt kenar) olarak iki kenarı bulunur, üst kenarı extremitas anterior'a yakın ve fetal yaşamdaki kalan bir veya iki çentik bulunur ve on birinci kaburgaya uzanan alt kenarından daha keskindir (Chaware vd., 2012; Coetzee, 1982).

Hilum splenicum, dalağın arter ve venleri, sinirleri ve lenfatikleri tarafından delinmiş uzun bir yarıktır ve facies visceralis'de yer alır ve genellikle pancreas'ın cauda kısmı ile temas halindedir ve bursa omentalis'in sol sınırını oluşturur (Moore vd., 2013; Standring, 2016) (Resim 3). Dalak palpasyonunda normal kişilerde ele gelmez ancak extremitas anterior sol kosta marjinin hemen altından palpe edilebilmesi için normal boyutundan üç ila dört kat daha büyük olmasını gerektirir (Mahadevan, 2019).



Resim 3. Dalağın anatomisi (Gilroy, 2008).

1.2.1. Dalağın ligamentleri

Dalak, hilum dışında çift tabaka halinde tamamen peritonla kaplıdır. Fetal dönemde dorsal mezenterium, iki yaprağa ayrıldıktan sonra mezogastriumu sararak iki ana bağ olan ligamentum gastrosplenicum ve ligamentum splenorenale'yi oluşturur ve diğer bağların da oluşumundan sorumludur (Skandalakis vd., 1993) (Resim 4).

1.2.1.1. Ligamentum gastrosplenicum

Mide ile dalak arasında yerleşim gösterir ve bu ligament aracılığıyla dalağın üst ucundan midenin büyük kurvaturuna ve ligamentum splenorenale ile sol böbreğe bağlanır ve farklı şekillerde gelişmiş ligamentum phrenicosplenicum ile karın arka duvarına tutunur. Bu ligament arteriae (Aa., aa) gastrica breves ve venae (Vv., vv.) gastrica breves ve a.v. gastromentalis sinistra yer alır (Moore vd., 2013; Skandalakis vd., 1993).

1.2.1.2. Ligamentum splenorenale

Dalağın alt ucunu, karın arka duvarına ve flexura coli sinistra bağlar ve pancreas'ın kauda kısmı ile dalağın damarları bulunur (Standing, 2016).

1.2.1.3. Ligamentum splenocolicum

Embriyolojik kalıntı olarak düşünülen bu bağ; mezocolon transversum'un colon transversum'u karın arka duvarına bağlarken, dalağın alt kısmına ikincil bir bağlantı sağlar. Bu ligament a. gastromentalis sinistra'ya çok yakın bulunur (Skandalakis vd., 1993).

1.2.1.4. *Ligamentum phrenicocolicum*

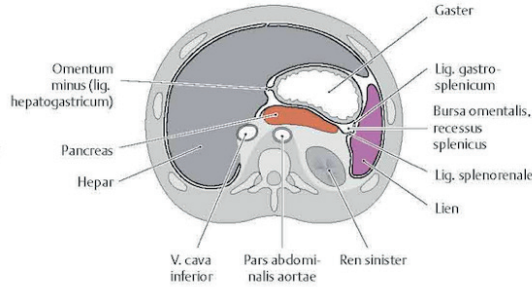
Bu ligament flexura coli sinistra'dan yukarıya doğru uzanır ve diaphragma'nın alt yüzeyinde devamlılık gösteren kısa, çift katmanlı bir periton kıvrımıdır (Mahadevan, 2019). Ligament kesilirken, elektrokater kullanımında, kolon yaralanma riski bulunmaktadır (Standing, 2016).

1.2.1.5. *Ligamentum splenophrenica*

Dalak ile diaphragma'nın alt yüzeyindeki periton arasında uzanır (Standing, 2016).

1.2.1.6. *Ligamentum pancreaticosplenicum*

Pankreas'ın cauda kısmı dalak ile teması bulunmuyorsa, kordon benzeri bir yapı olarak görülür. Cerrahisinde bu ligament bulunmuyor veya kısaysa, pankreas veya dalak yaralanmasını önlemek için cauda pancreaticus ile dalak ayrılmasında dikkatli olunmasını gerektirir (Skandalakis vd., 1993).



Resim 4. Dalağın ligamentleri (Gilroy, 2008).

1.2.2. Dalağın vasküler dolaşımı

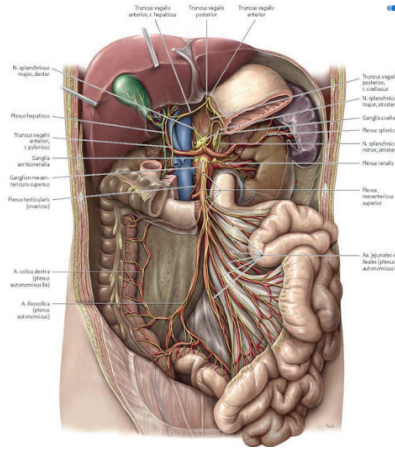
Dalağın arteriyel dolaşımını a. splenica'dan sağlar ve dalağa hilum splenicum'dan girer (Kage vd., 2019). A. splenica dalağın hilumuna girmeden önce genellikle iki veya üç dala ayrılır ve hiluma girdikten sonra her biri dalağın segmentini besleyecek olan dört veya beş segmental artere ayrılırlar. Segmental arterler arasında kollateral dolaşım zayıftır, bu da segmental bir damarın tıkanması durumunda dalağın bir kısmının enfarktüsüne sebep olabilmektedir. Segmental arterler dalağın trabekülünde dağılır (trabeküler arter) ve merkez arteri olarak beyaz pulpaya ulaşır ve bir fırça ucu gibi dallanan penisiliyer arter haline gelir ve bu arter beyaz pulpanın marjinal

bölgesinde sonlanır (Kage vd., 2019; Mahadevan, 2019; Standring, 2016) (Resim 5).

V. splenica, dalak parankiminden gelen venöz dallar, v. gastroepiploica sinistra ve nadiren de olsa v. gastrica brevis damarların birleŖmesi ile oluŖur ve bu damarlar birlikte büyük kalibreli ve kıvrımsız bir ven oluŖtururlar (Skandalakis vd., 1993). Artere göre daha düz bir seyre sahiptir, ligamentum splenorenale'nin sağından ve a. splenica'nın altından ve pankreasın arkasından seyir göstererek portal veni oluŖturmak üzere v. mesenterica superior ile birleŖerek sonlanır (Standring, 2016).

1.2.3. Dalagın innervasyonu

Dalak otonom sinir sisteminin tarafından innerve edilir ve sempatik sinir sistemi daha baskındır. Plexus coeliacus'tan gelen postganglionik sempatik sinirler ve nervus vagus'tan gelen parasempatik sinirler dalak damarlarıyla birlikte seyir gösterirler ve hilum splenica'ya giriŖ yaparlar. Sempatik lifler arterleri trabeküler seviyeye kadar innerve ederler ve dalagın arteriyal dolaŖımı etkileme potansiyeline sahiptirler (Standring, 2016) (Resim 5).

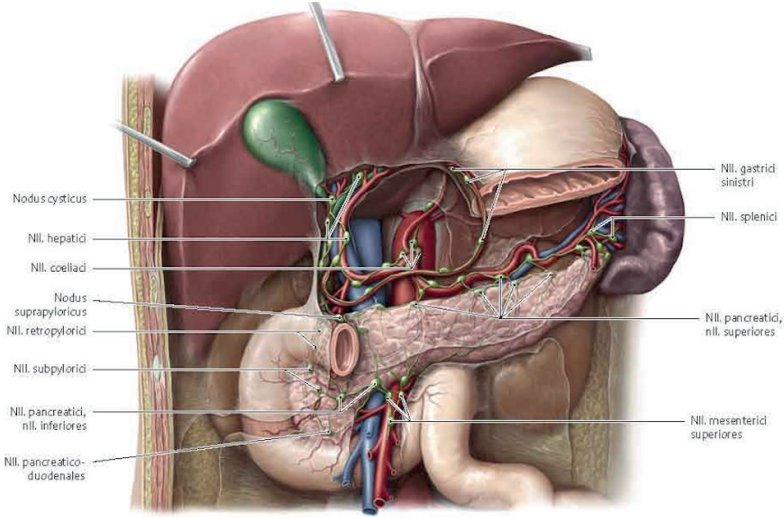


Resim 5. Karın içi organların sinirsel innervasyonu ( nden görünüm) (Gilroy, 2008).

1.2.4. Dalagın lenfatik drenajı

Dalak lenfatik sistemin önemli bir organıdır ve sadece dalagın dokusunda değil, aynı zamanda kapsül bölgesinden kaynaklanan lenfatik damarları da içerir ve dalagın lenf damarları yalnızca eff rent lenf damarlarıdır (Chaudhry vd., 2022). Dalagın lenfatik damarları dalak hilumundaki lenf düğümlerini

terk eder ve dalağın damarları ile nodi lymphatici pancreaticosplenica ve plexus coeliacus'ta sonlanır (Moore vd., 2013) (Resim 6).



Resim 6. Karın içi organların lenfatik drenajı (önden görünüm) (Gilroy, 2008).

1.3. Dalağın fonksiyonları

Dalak, fetal gelişimin erken döneminde önemli hematopoetik görevlere sahiptir ve gebeliğin beşinci haftasında bu görevi kemik iliği üstlenir ve dalakta bu dönemden sonra önemli bir hematopoetik işlev kalmaz. Ancak miyelodisplazi gibi bazı patolojik durumlarda dalak hematopoetik işlevini yeniden kazanabilir. Fetal hayatta dalak eritrosit üretir ve doğumdan sonra lenfosit üretir. Sağlıklı bir kişide dalağın alınması anemi veya lökopeni ile sonuçlanmaz (Standring, 2016). İnsanda kemik iliği ve timus, lenfositlerin üretimini ve olgunlaşmasını sağlayan birincil lenfoid organlardır ve ikincil lenfoid organ ise dalaktır ve yaşlanan eritrositlerin yok edilmesi ve kandaki partikül materyalin fagositozu gibi önemli görevlere sahiptir (Gent & Blackie, 2017). Dalak, birbirinden farklı görevlere sahip iki farklı dokudan oluşur. Bunlardan periarteriolar lenfoid kılıf ve lenfatik nodüllerden oluşan beyaz pulpa; B ve T lenfositlerin üretimini ve olgunlaşmasını dolayısıyla antikör üretimi sağlar. Dalak sinüzoidlerinden ve bağ dokusu liflerinden oluşan kırmızı pulpa ise daha çok kanın filtrelenmesini ve hasarlı ve işe yaramaz kırmızı kan hücrelerinin temizlenmesini sağlar. Aynı zamanda virüs, bakteri ve mantar gibi mikroorganizmaları yok eden fagositleri bulundurur. Ayrıca kırmızı pulpa trombositler için depolama görevi görür ve iyileşme ve enflamasyonun düzenlenmesine yardımcı olur ve kan kaybının önlenmesini

sağlar. Beyaz ve kırmızı pulpa patojenleri kandan süzerek filtreleme işlevi gören ve marjinal bölge olarak bilinen bir sınırla ayrılır (Chaudhry vd., 2022). Dalak, B ve T lenfositlerinin çoğaldığı merkez olduğundan dolayı bağışıklık sisteminde önemli bir rol oynar ve dolaşımdaki kanda bulunan antijenlere karşı bağışıklık yanıtının başlatılabildiği tek bölgedir. Böylece dalak hem hematolojik hem de immünolojik işlevleri yerine getirir (Chaware vd., 2012). Dalağın filtreleme görevindeki önemli faktörlerden biri de anormal kırmızı kan hücresinin morfolojisi ile ilgili anemik durumlardır. Kalıtsal sferositoz, orak hücreli anemi, talasemi veya piruvat kinaz eksikliğinden kaynaklanan anormal eritrositler, dalağın filtreleme mekanizması tarafından tutularak aneminin kötüleşmesine, semptomatik splenomegaliye ve bazen de dalak enfarktüsüne neden olabilmektedir. Otoimmün hemolitik anemide ise, hücre membranına bağlı immünoglobulin G (IgG), dalak makrofajları, dalak yıkımı için kırmızı kan hücrelerini hedef alırlar (Strandring, 2016).

2. Dalağın klinik önemi

Dalak, hematolojik ve immünolojik fonksiyonel rolü nedeniyle kliniği önem kazanmaktadır (Setty & Katikireddi, 2013). Dalak hayati öneme sahip bir organ olmamasına rağmen, işlev ve sorumlulukları bakımından kırmızı kemik iliği, karaciğer ve lenf düğümleri tarafından üstlenebildiği görevler olmasından dolayı bu organın sınıflandırılması ve tedavi planlaması önemlidir. Ayrıca dalak, yaralanma insidansı en yüksek olduğu ve özellikle sol kaburga kırıklarında görülen yırtılma ile parankimasının bozulmasına ve meydana gelen rüptürün periton boşluğunda aşırı kanamaya sebep olduğundan kısmi veya tam splenektomi durumları görülebilmektedir (Chaudhry vd., 2022). Klinik önemi olan bir organ olmasına rağmen, sıklıkla bazı ihmellere açıktır. Splenektomi olan çeşitli cerrahi komplikasyonlara karşı savunmasızdır ve bu nedenle cerrahların dalak dokusunu verimli bir şekilde korumak ve önemini muhafaza etmek zorunda bırakmıştır. Bu sebeple, dalağın varyasyonel anatomisini bilmek cerrahi açısından farkındalık oluşturur ve temel bakış açısından büyük önem taşımaktadır (Setty & Katikireddi, 2013). Dalağın, özellikle de hilum splenicum'un varyasyonel anatomisinin bilinmesi; splenektomi, tümör rezeksiyonu ve kistlerin çıkarılmasında cerrah için önem arz etmektedir, çünkü en iyi teknik ve deneyime sahip olmalarına rağmen, kanama sıklıkla gereksiz ölümlerle sonuçlanabilmektedir ve belirgin perisplenik yapışıklık vakalarında ameliyat mortalitesi oldukça yüksektir (Michels, 1942). Tenaw ve Bucca kadavra çalışmalarında incelenen 21 dalağın yaklaşık %38'inde üçgen, %24'ünde kama, %14'ünde dört yüzlü, %19'unda oval ve %5'inde böbrek şeklinde olduğu tespit edilmiştir (Tenaw & Muche, 2018). Diğer bir çalışmada 111 dalağın %61 kama, %21 dört yüzlü, %12 üçgen,

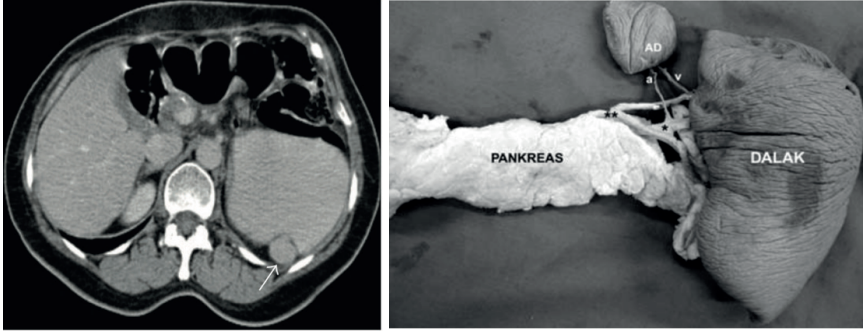
%3 oval ve %0,9 düzensiz şekle sahip olduğu rapor edilmiştir (Chaware vd., 2012) (Resim 7).



Resim 7. Dalağın şekil varyasyonları: a Kama, b Üçgen, c Dörtgen, d Oval (R & Sridhar, 2015).

Dalağın lobülasyonu veya aksesuar dalak gibi bazı konjenital varyasyonları yaygın olarak görülebilmekte olup gezici dalak veya polispleni gibi durumlar ise nadir görülmektedir. Dalağın çok sayıda görülse de doğumsal anomalisi az tanımlanmıştır ve bunlardan biri aspleni dalağın olmamasıdır ve Ivemark's sendromu olarak da bilinir. Bir diğeri polispleni, çoğunlukla organ heterotaksisinde görülen ve embriyonik yaşamda sol-sağ simetriyi bozan genetik mutasyon sonucunda anormal organ düzeninin görülmesidir ve birden fazla küçük, benzer büyüklükte dalak bulunur. Ayrıca otopsi bulgularında heterotaksili kişilerin %40 ila 70'inde aspleni veya polispleni ile diğer organlarda defektler olduğu tespit edilmiştir. Hipospleni ise çoğunlukla orak hücreli anemi, çölyak hastalığı, enfeksiyon veya alkolik sirozun neden olduğu edinsel bir hastalık olabildiği gibi konjenital de görülebilmektedir. Bu hastalık küçük ve patolojik dalak ile karakterizedir (Varga vd., 2018). Aksesuar dalak, fetal yaşamın beşinci haftasında dorsal mezogastriumda primordial dalak tomurcukların füzyonunun başarısız olması sonucu oluşur. Aksesuar dalak görülme sıklığı otopsi çalışmalarında hastaların %10-%30'unda ve bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinde hastaların %16'sında görülebilmektedir. Aksesuar dalağın en sık görüldüğü yerler hilum splenicum (%75) ve cauda pancreaticus (%25) ile ligamentum gastrosplenicum, ligamentum splenorenale, mide, bağırsak duvarı, omentum majus veya mesenterium ve hatta pelvis ve skrotum dahil olmak üzere abdominal bölgenin herhangi bir yerinde görülebilmektedir. Genellikle tesadüfen tespit edilir ve asemptomatiktir, 1cm çapında olup bir ila altı arasında değişen sayıda bulunabilmektedir. Ayrıca beklenmedik yerleşimler durumunda klinik öneme sahip olabilir. Dalak travması olan hastalarda, splenektomi durumunda dalak dokusunu korumak için aksesuar dalak klinik olarak önemli hale gelebilir. Ancak hipersplenizm nedeniyle splenektomi yapılmış bir hastada, dalak dokusunun bulunması, tekrarlayan hastalığa

neden olabileceğinden aksesuar dalak bu durumda sakıncalı ve istenmeyen durum haline gelebilir (Yıldız vd., 2013) (Resim 8). Chaware ve ark. kadavra çalışmalarında hastaların %4,50'inde aksesuar dalak olduğunu tespit etmişlerdir (Chaware vd., 2012).



Resim 8. Aksesuar dalak a: Dalak ile diseke edilmiş aksesuar dalak (Yalçın vd., 2009), b: Aksiyal BT (Bilgisayarlı Tomografi) görüntüsünde mide arka duvarında tanınlanmış aksesuar dalak (Yıldız vd., 2013).

2.1. Dalağın cerrahisi

2.1.1. Splenektomi

Splenektomi, travma, iyatrojenik yaralanma, hipersplenizm veya splenomegali ve çeşitli patolojik süreçler de dahil olmak üzere çok sayıda nedenle uygulanmaktadır. Künt karın travması splenektomi için en yaygın endikasyon olmaya devam etmektedir, ancak çeşitli hematolojik bozuklukları olan hastalar da bu prosedürden faydalanmaktadır (Cadili & De Gara, 2008). Çoğunlukla akut, travmatik ortamda ve önemli ölçüde büyümüş organların çıkarılması için yapılır. Dalak, künt travma sonrasında karında en sık yaralanan organdır ve devam eden kanama ile ilişkilidir. Kanamanın dalak hilumundan geliyorsa ve organ kurtarılamayacak durumdaysa splenektomi yapılır (Lloyd & Strickland, 2010).

2.1.2. Laparoskopik Cerrahi

Laparoskopik cerrahi 1991'de açık splenektomi için alternatif tedavi olarak görülmüş ve küçük dalaklarda splenektomi yapmak için altın standart olarak kabul edilmiştir (Patel vd., 2003). Laparoskopik splenektomi özellikle idiopatik trombositopenik purpura, otoimmün hemolitik anemi ve sferositoz ve kanser hastalarında bir seçenek olabilmektedir. Ayrıca, laparoskopik splenektomi, trombosit sayısı çok düşük olan hastalar,

obezite veya hamilelik gibi durumlarda ve yaşlılarda uygulanabileceğini göstermektedir. Targarona ve Trias literatürü gözden geçirmiş laparoskopik splenektominin açık splenektomi kadar güvenli ve etkili olduğunu ve hastanede kalış süresinin kısa, azalmış komplikasyonlar, normal aktiviteye daha hızlı dönüş ve daha iyi kozmetik sonuç öne sürmüşlerdir (Targarona & Trias, 2007). Laparoskopik splenektomi normal ve orta derecede genişlemiş dalaklar için de standart splenektomi yöntemidir. Daha büyük dalaklarda, el yardımcı teknik açık splenektomiye bir alternatif olmaktadır (Uranues & Alimoglu, 2005). Splenomegali 1,5 kg'ın üzerinde veya normal ağırlığın 10 katı ağırlığında bir dalak olarak tanımlanmıştır ve laparoskopik splenektomi ile ilişkili morbiditenin arttığı optimal eşiğin 1 kg olduğu belirtilmiştir (Patel vd., 2003) (Resim 9).



Resim 9. Splenomegali (Varga vd., 2018).

Kaynaklar

- Cadili, A., & De Gara, C. (2008). Complications of Splenectomy. *The American Journal of Medicine*, 121(5), 371-375. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.02.014>
- Chaudhry, S. R., Luskin, V., & Panuganti, K. K. (2022). Anatomy, Abdomen and Pelvis, Spleen. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482235/>
- Chaware, P. N., Belsare, S. M., Kulkarni, Y. R., Pandit, S. V., & Ughade, J. M. (2012). The Morphological Variations of the Human Spleen. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 6.
- Coetzee, T. (1982). Clinical Anatomy and Physiology of The Spleen. *South African medical journal*, 61(20), 737-746.
- Gent, L., & Blackie, P. (2017). The spleen. *BJA Education*, 17(6), 214-220. <https://doi.org/10.1093/bjaed/mkw072>
- Gilroy, A. M., MacPherson, B. R., Ross, L. M., Broman, J., & Josephson, A. (2008). Atlas of Anatomy: Thieme Stuttgart.
- Kage, M., Kondou, R., & Ogata, T. (2019). Anatomy of the Spleen and Pathology of Hypersplenism. *Clinical Investigation of Portal Hypertension* 17,25-34. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7425-7_3
- Lloyd, D. M., & Strickland, A. D. (2010). Surgery of the spleen. *Surgery (Oxford)*, 28(5), 229-233.
- Mahadevan, V. (2019). Anatomy of The Pancreas and Spleen. *Surgery (Oxford)*, 37(6), 297-301. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2019.04.008>
- Michels, N. A. (1942). The Variational Anatomy of the Spleen and Splenic Artery. *American Journal of Anatomy*, 70(1), 21-72. <https://doi.org/10.1002/aja.1000700103>
- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2013). Clinically Oriented Anatomy (35). Lippincott Williams & Wilkins.
- Netter, F. H. (1997). Atlas of Human Anatomy.
- Patel, A. G., Parker, J. E., Wallwork, B., Kau, K. B., Donaldson, N., Rhodes, M. R., O'Rourke, N., Nathanson, L., & Fielding, G. (2003). Massive Splenomegaly is Associated With Significant Morbidity After Laparoscopic Splenectomy. *Annals of Surgery*, 238(2), 235-240. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000080826.97026.d8>
- Chidambaram, R S., & Sridhar, S. (2015). Morphological Variations of Spleen: A Cadaveric Study. *Journal of Evidence Based Medicine and Healthcare*, 2(29), 4248-4254. <https://doi.org/10.18410/jebmh/2015/601>
- Sangeeta, M., Varalakshmi, K. L., & Sahana, B. N. (2015). Cadaveric Study of Morphometry of Spleen. *Journal of Medical Sciences and Health*, 01(03), 14-17. <https://doi.org/10.46347/JMSH.2015.v01i03.004>

- Setty, S. R. S., & Katikireddi, R. S. (2013). Morphometric Study of Human Spleen. *Int J Biol Med Res*, 4(3), 3464-3468.
- Skandalakis, P. N., Colborn, G. L., Skandalakis, L. J., Richardson, D. D., Mitchell, W. E., & Skandalakis, J. E. (1993). The Surgical Anatomy of The Spleen. *Surgical Clinics of North America*, 73, 747-747.
- Standring, S. (Ed.). (2016). *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice* (34; Forty-first edition). Elsevier Limited.
- Targarona, E. M., & Trias, M. (2007). Laparoscopic Surgery of the Spleen. *World Journal of Surgery*, 31(6), 1365-1366. <https://doi.org/10.1007/s00268-007-9023-5>
- Tenaw, B., & Mucbe, A. (2018). *Assessment of anatomical variation of spleen in an adult human cadaver and its clinical implication: Ethiopian cadaveric study*. *International Journal of Anatomy Variations*, 11, 139-42.
- Uranues, S., & Alimoglu, O. (2005). Laparoscopic Surgery of The Spleen. *Surgical Clinics of North America*, 85(1), 75-90. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2004.09.003>
- Varga, I., Babala, J., & Kachlik, D. (2018). Anatomic Variations of The Spleen: Current State Of Terminology, Classification, and Embryological Background. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 40(1), 21-29. <https://doi.org/10.1007/s00276-017-1893-0>
- Yalçın, B., Tuğcu, H., Kocabıyık, N., Kılıç, C., & Ozan, H. (2009). Aksesuar Dalak. *Marmara Medical Journal*, 22(1), 8-11.
- Yildiz, A. E., Ariyurek, M. O., & Karcaaltincaba, M. (2013). Splenic Anomalies of Shape, Size, and Location: Pictorial Essay. *The Scientific World Journal*, 2013, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2013/321810>

