

Neonatal Dönemde Tüp ve Kateterler

Merve Yazol^{ID}, Öznur Boyunağa^{ID}

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Yenidoğan döneminde kullanılan tüp ve kateterleri; ideal pozisyonlarını bilmek
- Tüp ve kateterlerin radyografide uygun pozisyon ve malpozisyonlarını değerlendirmek
- Kateter malpozisyonuna bağlı olası komplikasyonları ve radyolojik bulgularını öğrenmek

Yazol M, Boyunağa Ö. Neonatal dönemde tüp ve kateterler. Trd Sem 2021; 9: 363-374.

GİRİŞ

Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde, prematüre ve düşük doğum ağırlıklı yenidoğanlarda sıvı -elektrolit yönetimi, hemodinamik takip, tedavi ve kan örneklenmesi, total parenteral beslenme, solunum desteği amacıyla tüp ve kateterler uzun süredir kullanılmaktadır. Bu yazıda yenidoğan görüntüleme rutininde kullanılan tüp ve kateterlerin olması gereken pozisyonlarının ve malpozisyona sekonder olası komplikasyonların radyolojik değerlendirmesi gözden geçirilecektir.

FETAL DOLAŞIM

Prenatal dönemde (gestasyonel 4-7. haftalar arasında) sağ umbilikal ven oblitere olur. Sol umbilikal venin ise proksimali kaybolur, distali sol portal venle (LPV) birleşir. LPV sol loba 3 adet dal verdikten sonra L şeklinde bir boşluk

olan portal sinüs (PS) olarak devam eder. Geniş olan portal ven ile birleşir, küçük olan ana dal duktus venosus (DV) olarak devam eder. DV, vena kava inferiora (VKİ) ulaşmak için karaciğer içinden geçerek sol ya da orta hepatik ven içinde sonlanır. PS sağa dönüp ana portal ven (MPV) ile birleşir. MPV karaciğer sağ lobunu besler. LPV daha geniştir. VKİ, 3 hepatik ven ve DV sağ atrium öncesi subdiyafragmatik vestibulum (SDV) açılır [1]. Buradan gelen kan sırasıyla, sağ atrium- foramen ovale- sol atrium, sol ventriküle ve oradan da aorta aracılığı ile kranium-üst ekstremitelere dağılır. Son olarak umbilikal arterden (UA) geçen kan plasentaya döner.

Doğumdan sonra UA proksimali patent kalmakla birlikte postnatal 2-5. günlerde oblitere olur, medial umbilikal ligamanı oluşturur. UV ise patent kalır. Abdominal aorta şu seviyelerde ana dallarına ayrılır: çölyak trunkus (ÇT) T12, süperior mezenterik arter (SMA) T12-L1, renal arter (RA) L1-2, inferior mezenterik arter (İMA) L3, bifurkasyon L4.

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Çocuk Radyolojisi Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

✉ Merve Yazol • myazol@gmail.com

© 2021 Türk Radyoloji Derneği.
Tüm hakları saklıdır.

doi: 10.5152/trs.2021.2021-35-46
turkadyolojiseminerleri.org

VASKÜLER KATETERLER

Umblikal Arteriyel Kateter (UAK)

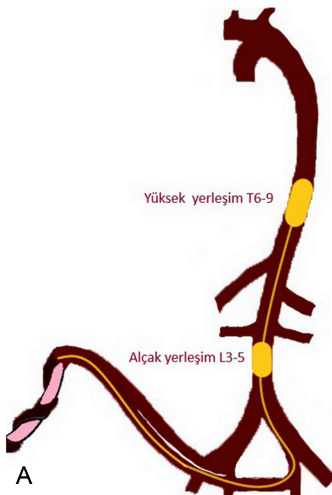
Venöz kateterlere göre daha az tercih edilirler. İnvaziv kan basıncı, kan gazı takibi, kan transfüzyonu, kardiyak kateterizasyon için kullanılır [2]. UA kateteri sırasıyla, UA, internal iliak arter, ana iliak arter ve aortaya ulaşılır. İdeal yerleşimli UA kateterinin AP radyografide tipik görünümü vardır: **UAK yüksek ya da aşağı yerleşimli olarak bırakılabilir. Yüksek yerleşimde kateterin ucu T 6-9 seviyesinde olup aorta ana dallanmalarının üzerinde supradiafragmatik yerleşimlidir ve komplikasyon riski daha düşüktür. Aşağı yerleşim için ise iliak bifurkasyon üstü – renal ostium altı L 3-5 seviyesi önerilir (Resim 1) [3].**

Komplikasyon riskini azaltmak ve aortanın visseral dallarını korumak için T10- L2 arası ya da L4'ün inferioru seviyesinden sakınmak gerekir. Kateterin çok yüksek bırakılması, ucunun arkus aortaya uzanıp brakiosefalik ya da subklavyen artere uzanmasına neden olabilir. Abdominopelvik bölgede ise kateter ucu çölyak arter gibi visseral arterlere ya da karşı ana iliak artere gidebilir (Resim 2). Visseral

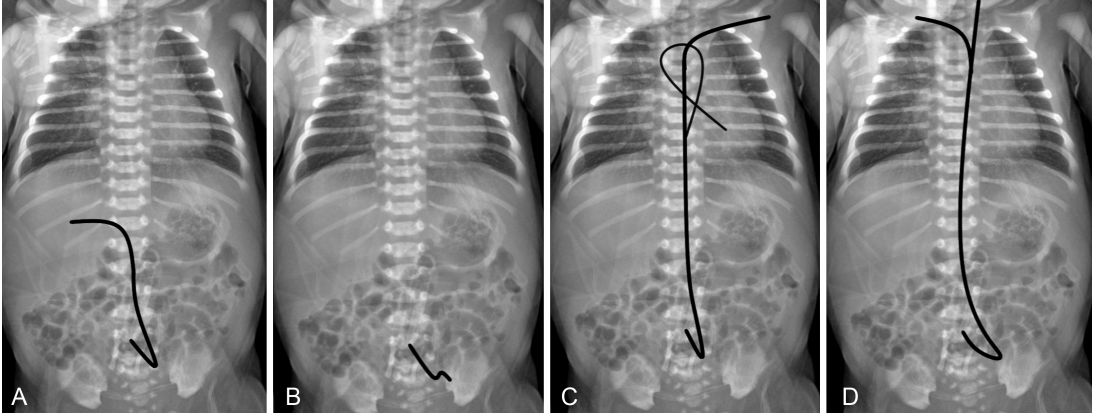
arterlerde tromboz, düğümlenme, perforasyon, ekstremitasyon oluşabilir (Resim 3). Tromboemboli, subintimal kanülasyon, diseksiyon, enfeksiyon, psödoanevrizma diğer olası komplikasyonlardandır. Aortik tromboz için yenidoğanda en iyi değerlendirme doppler USG' dir. SMA trombozuna bağlı kan akımının azalması iskemi, nekrotizan enterokolit riskini artırır. Renal arter trombozu renovasküler hipertansiyona neden olabilir (Resim 4). Ayrıca alçak yerleşimli UAK ile ilişkili vazospazm, ayak ve bacakta iskemi bulgusu ortaya çıkabilir. Süperior – inferior gluteal, internal pudental arter sonlanımı, cilt- kas nekrozu ya da avasküler nekroza neden olabilir [4]. Yüksek UAK intraventriküler kanama için bir risk faktörüdür [5]. SMA ve ÇT üzerinde yerleşim reaktif hipoglisemi nedenlerindedir [6].

Umblikal Venöz Kateter (UVK)

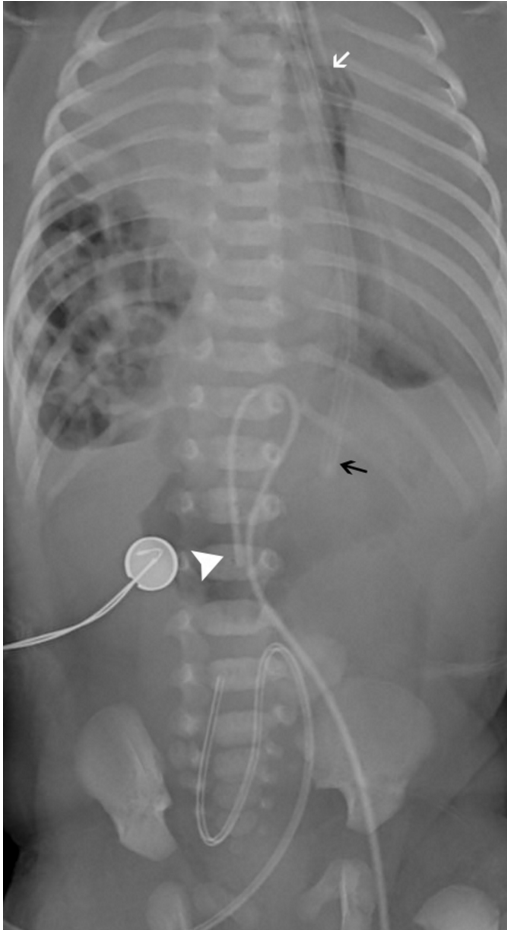
Umblikal venöz kateterler erken neonatal dönemde ilaç, hipertonic sıvı, kan transfüzyonu amacıyla kullanılır. Günlük rutinde sıkça uygulanmasına rağmen malpozisyonu ve buna bağlı komplikasyonlarına da sık rastlanır.



Resim 1. A, B. (A) Umblikal arteriyel kateterin aortada seyri. (B) T8 düzeyinde normal yüksek yerleşimle sonlanan arteriyel kateter (beyaz ok), intraparanekimal yerleşimli umblikal venöz kateter (siyah ok ucu) ve midede sonlanan NG kateter ucu (beyaz ok ucu) izlenmektedir.



Resim 2. A-D. Umblikal arteriyel kateter malpozisyonları. (A) Midabdominal pozisyon, kateter ucu SMA, renal arter ya da çölyak trunkusa girer. (B) Eksternal iliak arter. (C) Subklavyen (kalın çizgi) veya sol ventrikül yerleşim (ince çizgi). (D) Brakiosefalik ya da karotis yerleşim.



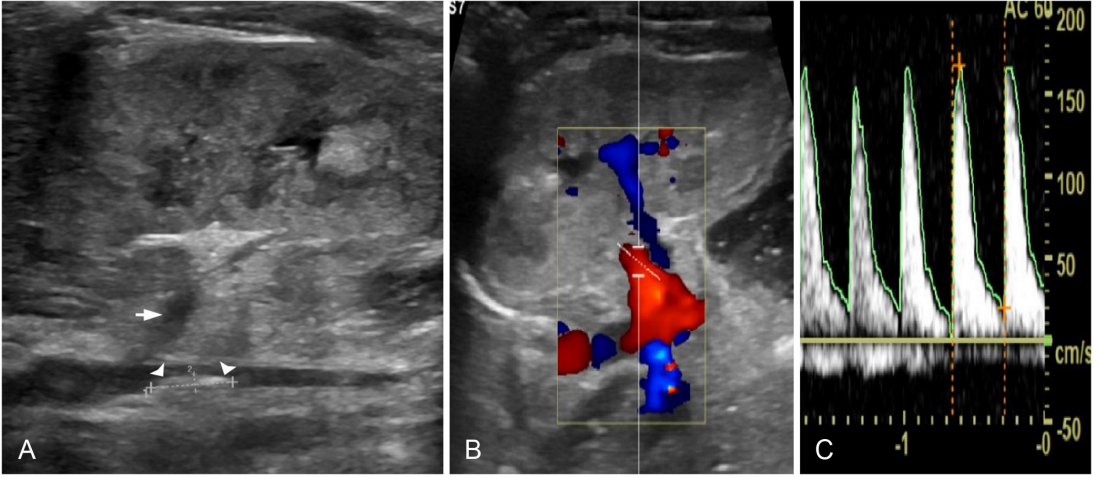
Resim 3. Diafragma hernisi ile doğan 1 günlük erkek bebek. Umblikal arteriyel kateter ucu inen aortada loop yaparak SMA'da sonlanmış (beyaz ok ucu). NG kateter ucu (siyah ok) ve sola doğru yer değiştirmiş endotrakeal tüp ucu (beyaz ok).

Umblikal korddan umblikal ven kanüle edilerek yenidoğan uzmanları tarafından yerleştirilir.

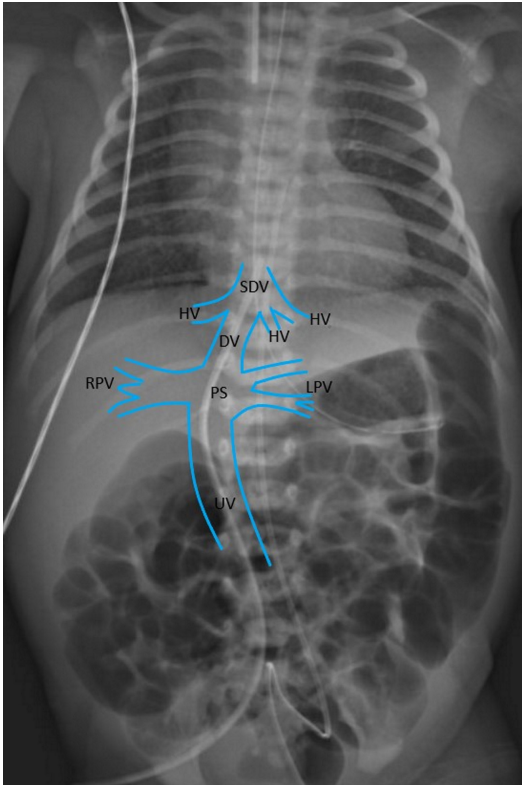
Radyografide UVK seyri anatomik seyrin farklılığı nedeni ile değişkendir (**Resim 5**). Dönük elde edilen filmlerde kateter normalin sağ ya da solunda izlenebilir. Umblikal ven- portal sinüs- duktus venosus arasındaki vertikal yer değişimleri grafide horizontal izlenebilir. **UVK ucu ideal olarak T8-9 düzeyinde kardiak silüet dışında, suprahepatik VKİ ya da VKİ- sağ atriyal bileşkede yerleşim göstermelidir.** Bununla birlikte bu radyografi bulguları karşılansa da USG'de parankimal penetrasyon izlenen vakalar da olabilir. **UVK pozisyonunun değerlendirilmesinde sağ atrium-VKİ bileşkisi, vertebra seviyelerine göre daha duyarlıdır.**

UVK'ler görüntüleme yöntemi kılavuzluğunda yapılmadığından anormal pozisyon sık izlenir (**Resim 6**). Sol ya da sağ portal sisteme giren kateter uçları ani lateral açılma gösterir. Uzun bırakılan kateter uçları sağ atriumda düğümlenebilir ya da foramen ovale ile sol atriumdan pulmoner ven ile sol üst loba ulaşabilir (**Resim 7**). <32 hafta yenidoğanlarda kateter yerleştirilmesi sonrası kateter 1. haftada migrasyon gösterebilir. UVK ucu LPV öncesi PS' de düğümlenip retrograd olarak umblikal vene migre olabilir.

Kateterizasyon sonrasında anterior- periferik portal ven dallarında geçici milimetrik hava dansiteleri izlenebilir, NEK ile karıştırılmamalıdır [7]. Bu olgularda NEK'



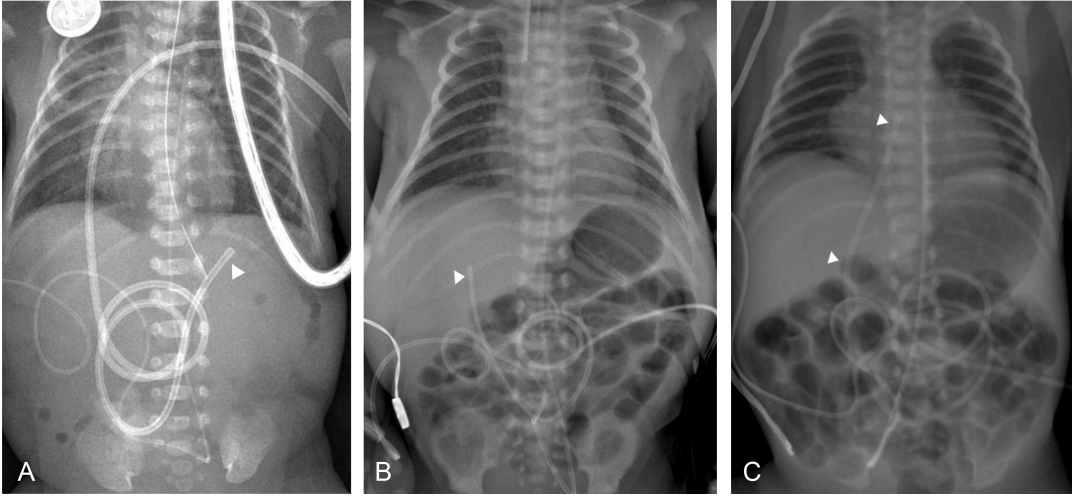
Resim 4. A, B. 20 günlük kız bebek. (A) Hipertansiyon etiyolojisi nedeni ile yapılmış RDUS'ta sol renal arter (beyaz ok), abdominal aortada hemen infrarenal düzeyde posterior duvarda milimetrik trombüs (beyaz ok uçları). (B) Ayrıca her iki renal arterde hız artışı ve sol böbrekte ekojenite artışı izleniyor.



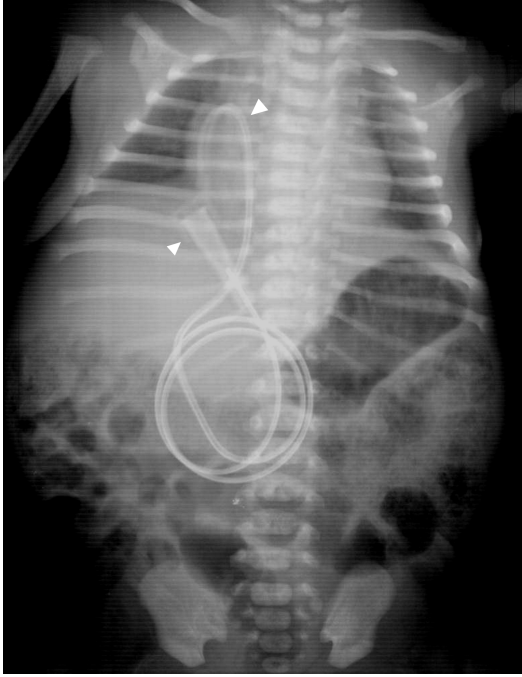
Resim 5. Umbral ven girişinden itibaren sağ atriya dek kateterin geçtiği anatomik yapılar ve normal umbral venöz kateter seyri yerleşimi.

in diğer bulguları izlenmez. UVK'lerin intra-hepatik vasküler yapıda sonlanması, verilen ilaç ve hipertonic solüsyonların endotel hasarı, lokal karaciğer parankim hasarı, hematoma, karaciğer nekrozu ve laserasyon, asit gibi komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Hepatik hematomlar USG'de tek hiperekojen odak şeklindedir. Daha az sıklıkla izlenen multipl dallanan ekojen lezyonlara sol portal ven trombozu eşlik edebilir [8]. **Kateterden verilen sıvı ekstrasvazyonunun zamanına bağlı olarak parankim içi koleksiyon anekoik-heterojen-hiperekoik, BT'de portal trase komşuluğunda birleşme eğilimli ekstrasvazyon alanları olarak görülebilir (Resim 8). TPN'ye bağlı kimyasal hasar sonucu nekroz, koleksiyon USG'de kateter trasesinde iyi sınırlı, yağ içeriğine bağlı hiperekoik rimi olan hipoekoik lezyonlar olarak görülür (Resim 9). Lezyonlar takipte boyutunda gerileme gösteren hiperekojen odaklar olarak izlenip kalsifikasyon barındırabilir.**

UVK trasesi boyunca portal venede trombüs, lineer ekojenite, kalsifikasyon ya da total obliterasyona izlenebilir. Supradiafragmatik uzanırsa atrium duvarlarını perfora edip



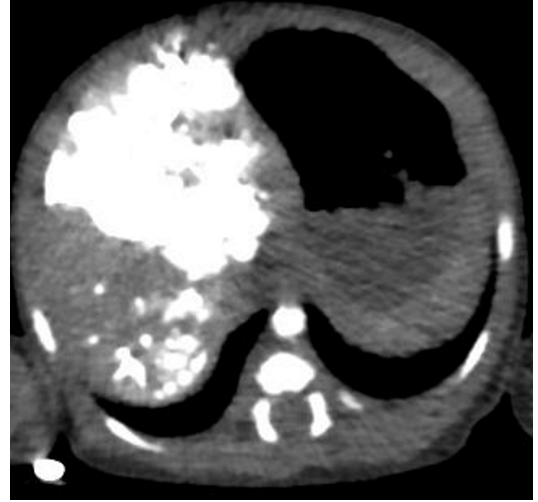
Resim 6. A-C. Umbilikal venöz kateter malpozisyonları. (A). Sol portal ven. (B) Portal sinüs. (C) Sağ atriumda yerleşim.



Resim 7. Uzun bırakılmış umbilikal venöz kateter. Sağ atrium içerisinde dolanarak infradiafragmatik sonlanıyor (beyaz ok uçları).

perikardiyal boşluğa açılabilir ve perikardiyal-plevral efüzyona neden olabilir (**Resim 10**).

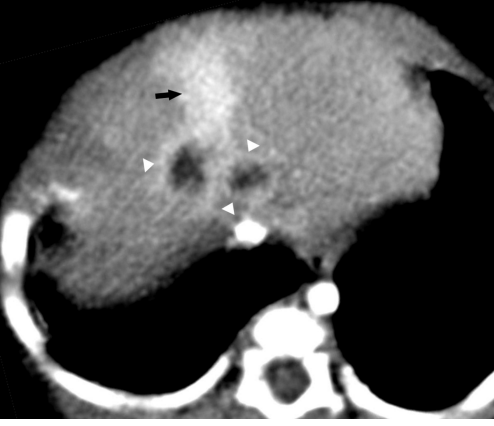
Umbilikal venöz kateterizasyonun farklı anatomik pozisyon, radyolojik pozisyon ve olası komplikasyonları tabloda özetlenmiştir (**Tablo 1**).



Resim 8. Umbilikal venöz kateterin portal sistem malpozisyonuna bağlı BT esnasında karaciğer parankiminde yaygın kontrast madde göllenmesi.

Santral Venöz Kateter (SVK)

Prematüre bebeklerde başka seçenek bulunamayıp periferik venlerin kullanılmadığı durumlarda eksternal-internal juguler ven, subklavyen ven kateterizasyon için kullanılabilir. Juguler venden yerleştirilen kateter ucunun ideal pozisyonu VKS ile sağ atrium bileşke yeridir. Femoral venden yerleştirilen kateter ucu ise VKİ’de ya da iliak



Resim 9. İnterparankimal sonlanımlı UV katetere sekonder TPN nekrozu. VKİ anteriorunda santrali kistik periferik kontrastlanan nekroz alanları (beyaz ok uçları). Anteriorunda parankimal perfüzyon farklılığı izlenmekte (siyah ok).

venlerde olmalıdır. Pnömotoraks, hemotoraks, mediastinal hematoma komplikasyonları arasında yer alır.

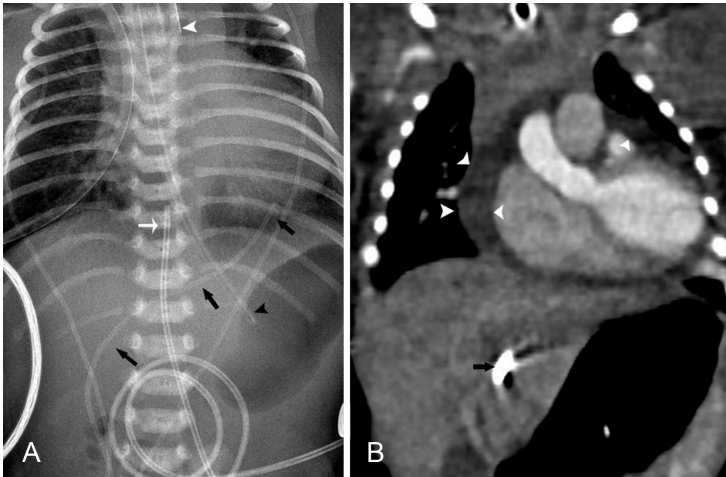
Periferik Venden Yerleştirilen SVK (PICC)

Uzun süreli vasküler erişim ihtiyacında tercih edilir. Üst ekstremité, alt ekstremité

ya da skalpten giriş yapılabilir. PA radyografide kateter ucunun ideal pozisyonu kardiyak silüet dışında VKS ile sağ atrium bileşke yeridir. Alt ekstremité girişli PICC'lerde ideal kateter ucu kardiyak silüet dışında T 9-10 düzeyindedir. [9]. Kateter ucunun brakiosefalik, subklavyen, aksiller ven gibi santral olmayan sonlanım gösterdiği durumlarda komplikasyon yüksekliği nedeniyle ucu santral vene yönlendirme uygun olur. Santral olmayan ya da küçük dallara uzanan malpozisyonlarda; plevral- perikardiyal effüzyon, tamponad, kateter kırıkları, kateter oklüzyonu, trombüs gibi olası komplikasyonlar açısından radyografi ile takip önemlidir [10] (Resim 11).

Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu (ECMO) Kanülü

ECMO, yenidoğan döneminde konvansiyonel tıbbi tedavilere yanıt vermeyen ağır solunum ya da kalp yetersizliği olanlarda uygulanan bir yaşam destek tedavisidir [11]. Venö-venöz ve venö-arteriyel yoldan yerleştirilir. Neonatal dönemde venö-venöz tercih edilir, iki ayrı kanül ya da tek kanül-iki lümenlidir (Resim 12).



Resim 10. A, B. (A) 3 günlük erkek bebek, supradiafragmatik uzanım gösteren umbilikal venöz kateter (siyah oklar), umbilikal arteriyel kateter (beyaz ok), NG (siyah ok ucu) ve endotrakeal tüp (beyaz ok ucu). (B) USG'de perikardiyal tamponad ve bu alanda kateter ucu izlenmesi üzerine kateter geri çekilerek elde edilen BT'de yaygın perikardiyal effüzyon izlenmekte (beyaz ok uçları).

Tablo 1. Umbilikal Venöz Kateterin Farklı Anatomik, Radyolojik Pozisyonları ve Buna Bağlı Olası Komplikeasyonlar

Anatomik Yerleşim	Radyolojik Yerleşim	Olası Komplikeasyonlar
Subdiafragmatik vestibulum (SDV)	T 8-9 ya da aşağısında	Enfeksiyon
	Kardiyak gölge dışında Ucu sağ atriumu gösterir	Venöz tromboz
Hepatik vasküler/ parankim	T 8-9 ya da aşağısında	Ekstravazasyon, hematoma, abse
	Kardiyak gölge dışında Ucu sol ya da sağ portal veni gösterir	Venöz tromboz
Sağ atrium/Sol atrium	Genelde T 8-9 üzerinde	Perikardiyal effüzyon Tamponad Atriumda trombus
Pulmoner venler/ VKS	T 8-9 üzerinde	Plevral effüzyon
	Orta hattın sağında kardiyak silüetin üzerinde/sol akciğer parankimi ile süperpoze	
Süperior mezenterik ven (SMV), Portal ven (PV), Splenik ven (SV)	Portal ven, SMV ya da SV	Venöz tromboz Abse

VKS, vena kava süperior; SMV, süperior mezenterik ven; PV, portal ven; SV, splenik ven; SDV, subdiafragmatik vestibulum.

EĞİTİCİ NOKTA

Radyografide drenaj kanülü inferior atriokaval bileşke, reperfüzyon kanülü ise sağ atrium konumudur [12]. Tek kanüllü olanlar sağ internal juguler venden girip inferior vena kavaya uzanır. Kanül yerleşimi ve sonrasında malpozisyona sekonder pnömotoraks, pnömomediastinum, plevral sıvı izlenebilir.

ÖZEFAGEAL VE TRAKEAL TÜPLER

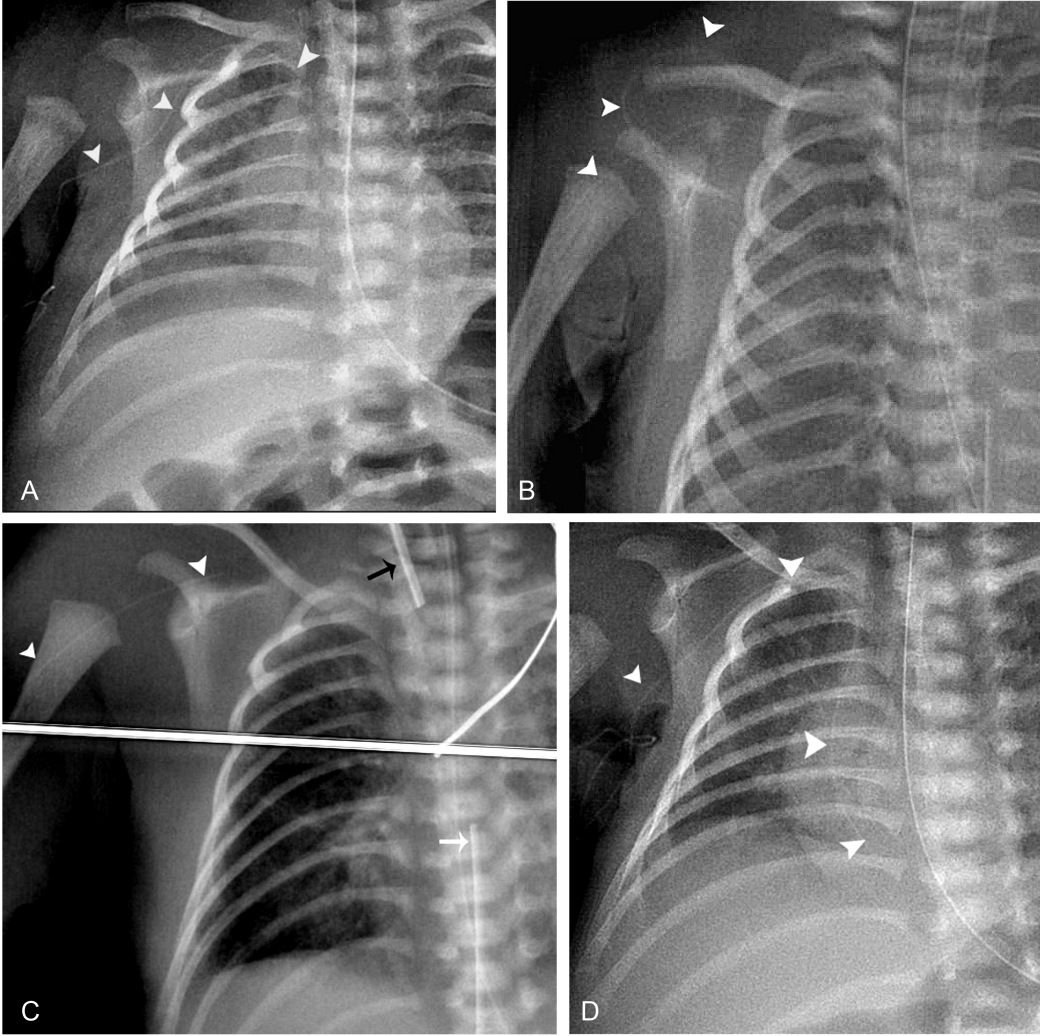
Nazogastrik veya Orogastrik Tüpler

32-34 haftadan küçük prematürel, emme/yutma disfonksiyonu olanlar, takipneik bebeklerde nazogastrik (NG) veya orogastrik (OG) tüpler ile enteral beslenme ve dekompresyon sağlanır [13]. 4-5 French çaplı çift lümenli tüplerdir, distal ucunda delikler ve radyoopak işaret çizgileri içerir. Radyografi

tüp pozisyonu için en iyi görüntüleme yöntemidir. Radyografide NG ve OG tüpler toraks boyunca orta hatta ilerleyen ve gastroözefageal bileşke inferiorunda midede sonlanmalıdır. Nazoduodenal tüp ise piloru geçerek duodenojejunal bileşke 1 cm proksimalde sonlanmalıdır (Resim 13). Distal ucundaki yan deliklerin özefagusta yerleşimi aspirasyon riskini artırır. Malpozisyona bağlı tüp komplikeasyonları arasında farinks ya da özefagusta yüksek yerleşimine bağlı perforasyon, trakeobronşial yerleşime bağlı pnömotoraks, aspirasyon pnömonisi yer alır [14].

Endotrakeal ve Trakeostomi Tüpleri

Solunum işlevi yetersiz ya da olmayan yenidoğanlarda mekanik ventilasyon uygulanır. Endotrakeal tüpler (ETT) 2,5-4 mm çapında



Resim 11. A-D. PICC kateter yerleşimleri (beyaz ok uçları). (A) Kavoatrial bileşke, (B) Sağ atrium, (C) Sağ subklavyen arter. (D) Sağ subklavyen arter lokalizasyonunda loop yapmış kateter.

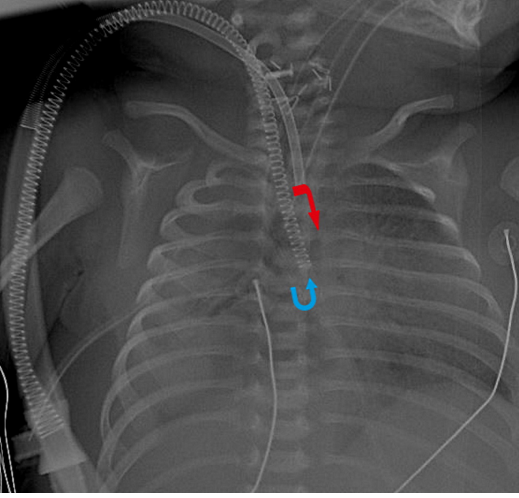
tüplerdir. **ETT için optimal pozisyon, ön-arka akciğer grafide, kafa nötral pozisyonda iken T2-4 vertebra arasında, karınının 1,5 cm superiorunda yerleşimdir.** Daha büyük çocuklarda tüpün pozisyonu kafanın fleksiyon, ekstansiyon, baş-boyun rotasyonu ile değişebilir. Uygun radyolojik değerlendirme için mandibula görüntü alanına girmelidir. ETT'nin sağ ana bronş malpozisyonu, sağ akciğer overinflasyonu ve sol akciğer kollapsına ya da sağ taraflı tansiyon pnömotoraksa neden olur. Özefageal entübasyon ise mide distansiyonu, pnömomediastinuma neden olabilir. Larinks, farinkste yüksek yerleşim ise vokal kord hasarı, aspirasyonla sonuçlanır. USG

hızlı, güvenli ve tekrarlanabilir olması, yüksek duyarlılığı nedeni ile son zamanlarda ETT pozisyonu değerlendirmesinde yerini almıştır. Sagittal uzun aks görüntülemeye karına ve ETT tüpün ucu arasında mesafe ya da suprasternal yaklaşımda arkus aorta ve tüp ucu arasındaki mesafe ölçülür [15].

DRENAJ KATETERLERİ

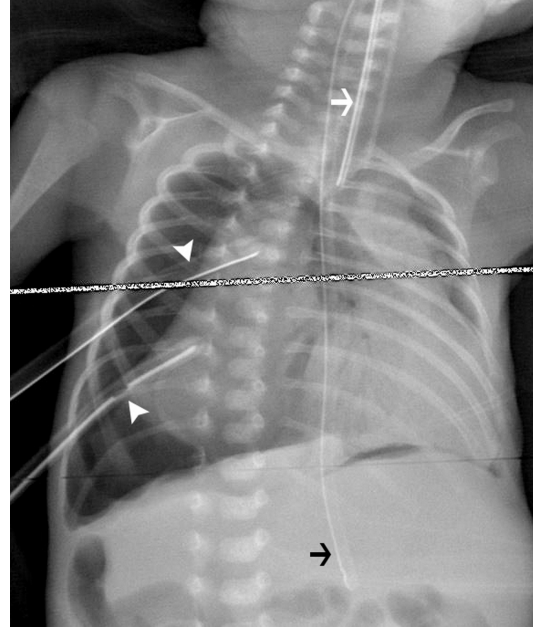
Göğüs Tüpü

Yüksek basınçlı ventilasyon, zorlu resüsitasyon, yenidoğanın geçici takipnesi,



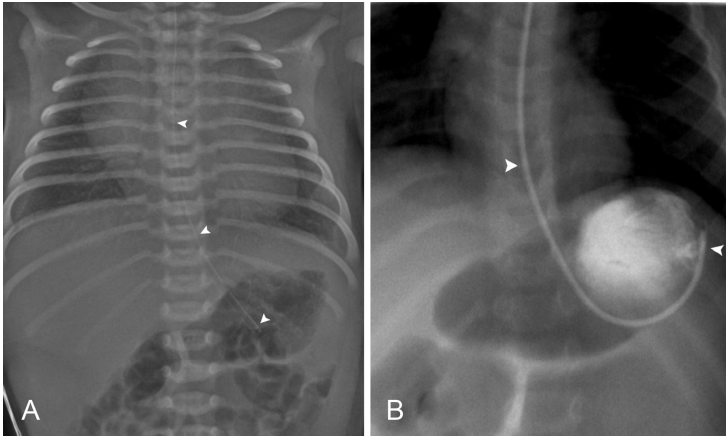
Resim 12. Akciğer ödemi ile uyumlu diffüz parankimal infiltrasyonları olan 10 günlük yenidoğanda venö-arteriyel ECMO. Sağ internal juguler venden giren sağ atriumda sonlanan kanül (mavi ok), sağ ana karotis arterden giren brakiosefalik kök düzeyinde sonlanan kanül (kırmızı ok).

respiratuar distress sendromu (RDS), mekonyum aspirasyon sendromu ve pulmoner hipoplazi gibi durumlar hava kaçağı- pnömotoraks riskini artırır. Plevral effüzyon, hidrotoraks, şilotoraks ise nadirdir. Konvansiyonel plevral drenaj tüpleri düz, yan delikli, radyopak tüplerdir (**Resim 14**). Pigtail kateterleri ise ucu kıvrık, radyopak kateterlerdir. Pnömotoraksta anterosuperior, effüzyonda ise posteroinferiordan 3., 4.,



Resim 14. 1 günlük yoğun takipneik kız bebek. Sağ hemitoraksa, orta hat şiftine neden olan pnömotoraks nedeni ile 2 adet göğüs tüpü yerleştirilmiş (beyaz ok uçları). NG kateter (siyah ok) ve ETT (beyaz ok) izleniyor.

veya 5.interkostal aralıktan toraks içerisine girilir [16]. Radyografide tüm yan delikler ve tüp ucunun plevral boşlukta sonlandığı görülmelidir [17]. Tüpün deliklerinin ya da tamamının malpozisyonuna bağlı paryetal plevra, akciğer parankim, diyafram ya da göğüs duvarı hasarı görülebilir.



Resim 13. A, B. 2 günlük kız bebek, (A) PA grafide midede sonlanan orogastrik tüp (beyaz ok uçları). (B) 10 günlük erkek bebek, batin distansiyonu nedeni ile kontrastlı inceleme amacıyla NG kateterle (beyaz ok uçları) kontrast madde verilmiş.

KARDİYAK KAPAMA CİHAZLARI

PDA kapama tıkaçı

PDA oklüzyonu preterm yenidoğanlarda cerrahi ligasyon ile, termelerde ise transkateter yolla duktus tıkaçı şeklinde gerçekleştirilir. Radyografide PDA lokalizasyonunda, vertebral kolon solu, sol ana bronş üzerinde koil ya da armut şekilli dansite olarak görülür [16].

SONUÇ

Kateter ve tüpler preterm ve term yenidoğanların izleminde sıklıkla kullanılsa da önemli komplikasyonlara neden olabilirler. Bu nedenle tüm kateterlere ait optimal pozisyonların pediatrik ve radyologlar tarafından bilinmesi önemlidir. Ultrasonografi yardımcı olsa da radyografi kateterizasyonu ve takibinde standart görüntüleme yöntemidir.

Kaynaklar

- [1]. Shah D, Shah N. Sonographic evaluation of umbilical vein. *J Fetal Med.* 2018; 5(3):185–91. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Cohen RS, Ramachandran P, Kim EH, Glasscock GF. Retrospective analysis of risks associated with an umbilical artery catheter system for continuous monitoring of arterial oxygen tension. *J Perinatol.* 1995; 15(3):195–8.
- [3]. Narla LD, Hom M, Lofland GK, Moskowitz WB. Evaluation of umbilical catheter and tube placement in premature infants. *Radiographics.* 1991; 11(5): 849–63. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Wyers MR, McAlister WH. Umbilical artery catheter use complicated by pseudoaneurysm of the aorta. *Pediatr Radiol.* 2002; 32(3):199–201. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Hogan MJ. Neonatal vascular catheters and their complications. *Radiol Clin North Am.* 1999; 37(6): 1109–25. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Malik M, Wilson DP. Umbilical artery catheterization: a potential cause of refractory hypoglycemia. *Clin Pediatr.* 1987; 26(4):181–2. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Schlesinger AE, Braverman RM, DiPietro MA. Pictorial essay. Neonates and umbilical venous catheters: normal appearance, anomalous positions, complications, and potential aid to diagnosis. *AJR Am J Roentgenol.* 2003; 180(4):1147–53. [\[CrossRef\]](#).
- [8]. Derinkuyu BE, Boyunaga OL, Damar C et al. Hepatic complications of umbilical venous catheters in the neonatal period: the ultrasound spectrum. *J Ultrasound Med.* 2018; 37(6):1335–44. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Piper HG, de Silva NT, Amaral JG, Avitzur Y, Wales PW. Peripherally inserted central catheters for long-term parenteral nutrition in infants with intestinal failure. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2013; 56(5):578–81. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Racadio JM, Doellman DA, Johnson ND, Bean JA, Jacobs BR. Pediatric peripherally inserted central catheters: complication rates related to catheter tip location. *Pediatrics.* 2001; 107(2):E28. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Mok YH, Lee JH, Cheifetz IM. Neonatal extracorporeal membrane oxygenation: update on management strategies and long-term outcomes. *Adv Neonatal Care.* 2016; 16(1):26–36. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Thompson AF, Luan J, Al Aklabi MM, Cave DA, Ryerson LM, Noga ML. Pediatric extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): a guide for radiologists. *Pediatr Radiol.* 2018; 48(10):1488–502. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Bilgen H, Kültürsaz N, Türkyılmaz C. Türk Neonatoloji Derneği sağlıklı term bebeğin beslenmesi rehberi. *Türk Pediatr Ars.* 2018; 53(1):128–37.
- [14]. Wolf JA, Myers EH, Remon JI, Blumfield E. Imaging findings of iatrogenic pharyngeal and esophageal injuries in neonates. *Pediatr Radiol.* 2018; 48(12):1806–13. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Sharma D, Tabatabaai SA, Farahbakhsh N. Role of ultrasound in confirmation of endotracheal tube in neonates: a review. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2019; 32(8):1359–67. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Hunter TB, Taljanovic MS, Tsau PH, Berger WG, Standen JR. Medical devices of the chest. *Radiographics.* 2004; 24(6):1725–46. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Liszewski MC, Daltro P, Lee EY. Back to fundamentals: radiographic evaluation of thoracic lines and tubes in children. *AJR Am J Roentgenol.* 2019; 212(5):1–9. [\[CrossRef\]](#)

Neonatal Dönemde Tüp ve Kateterler

Merve Yazol, Öznur Boyunağa

Sayfa 364

UAK yüksek ya da aşağı yerleşimli olarak bırakılabilir. Yüksek yerleşimde kateterin ucu T 6-9 seviyesinde olup aorta ana dallanmalarının üzerinde supradiafragmatik yerleşimlidir ve komplikasyon riski daha düşüktür. Aşağı yerleşim için ise iliak bifurkasyon üstü – renal ostium altı L 3-5 seviyesi önerilir. Komplikasyon riskini azaltmak ve aortanın visseral dallarını korumak için T10- L2 arası ya da L4'ün inferioru seviyesinden sakınmak gerekir.

Sayfa 364

UVK ucu ideal olarak T8-9 düzeyinde kardiak siluet dışında, suprahepatik VKİ ya da VKİ- sağ atriyal bileşkede yerleşim göstermelidir.

Sayfa 365

UVK pozisyonunun değerlendirilmesinde sağ atrium-VKİ bileşkisi, vertebra seviyelerine göre daha duyarlıdır.

Sayfa 365

Kateterden verilen sıvı ekstrevasiyonunun zamanına bağlı olarak parankim içi koleksiyon anekoik-heterojen- hiperekoik, BT'de portal trase komşuluğunda birleşme eğilimli ekstrevasiyon alanları olarak görülebilir. TPN'ye bağlı kimyasal hasar sonucu nekroz, koleksiyon USG'de kateter trasesinde iyi sınırlı, yağ içeriğine bağlı hiperekoik rimi olan hipoekoik lezyonlar olarak görülür. Lezyonlar takipte boyutunda gerileme gösteren hiperekojen odaklar olarak izlenip kalsifikasyon barındırabilir.

Sayfa 366

PA radyografide kateter ucunun ideal pozisyonu kardiak siluet dışında VKS ile sağ atrium bileşke yeridir. Alt ekstremitte girişli PICC'lerde ideal kateter ucu kardiak siluet dışında T 9-10 düzeyindedir.

Sayfa 368

Venö- venöz ve venö-arteriyel yoldan yerleştirilir. Neonatal dönemde venö-venöz tercih edilir, iki ayrı kanül ya da tek kanül-iki lümenlidir. Radyografide drenaj kanülü inferior atriokaval bileşke, reperfüzyon kanülü ise sağ atrium konumludur.

Sayfa 370

ETT için optimal pozisyon, ön-arka akciğer grafide, kafa nötral pozisyonunda iken T2-4 vertebra arasında, karinanın 1,5 cm superiorunda yerleşimlidir.

Neonatal Dönemde Tüp ve Kateterler

Merve Yazol, Öznur Boyunağa

1. Umblikal arteriyel kateter için olması gereken ve kaçınılması gereken düzeyler neresidir?
 - a. T 6-10, T12-L2
 - b. T 4-7, L4 altı
 - c. T 8-9, T 10-12
 - d. T 6-10, L 4 üzeri
 - e. T 8-10, L1-5
2. Umblikal venöz katetere bağlı TPN komplikasyonları USG'de nasıl izlenir?
 - a. İyi sınırlı koleksiyonlar
 - b. Periferik hiperekoik rim
 - c. Erken dönemde hipoekoik lezyon
 - d. Geç dönemde kalsifikasyon barındıran hiperekoik lezyonlar
 - e. Hepsi
3. Endotrakeal tüp için hangisi yanlıştır?
 - a. Karinanın yaklaşık 1,5 cm superiorunda yerleşim göstermelidir.
 - b. Optimal pozisyon T4-6 vertebra arasındadır.
 - c. Son zamanlarda tüp yerleşimi için USG kullanılmaya başlanmıştır.
 - d. Sagittal görüntüleme karina ve ETT tüpün ucu arasında mesafe ya da suprasternal yaklaşımında arkus aorta ve tüp ucu arasındaki mesafe ölçülür.
 - e. En sık tüp malpozisyonu sağ ana bronkus yerleşimidir.
4. Göğüs tüpü kateteri hangi interkostal aralıktan yerleştirilir?
 - a. 8-10
 - b. 6-8
 - c. 1-3
 - d. 3-5
 - e. 5-7
5. Umblikal venöz kateter için en duyarlı anatomik lokalizasyon neresidir?
 - a. Sağ atrium
 - b. Sol portal ven
 - c. VKİ-sağ atrium bileşkesi
 - d. Duktus venosus
 - e. Subdiafragmatik vestibulum