Pulmoner Hipertansiyon: Belirtileri, Nedenleri, Tanısı ve Tedavisi

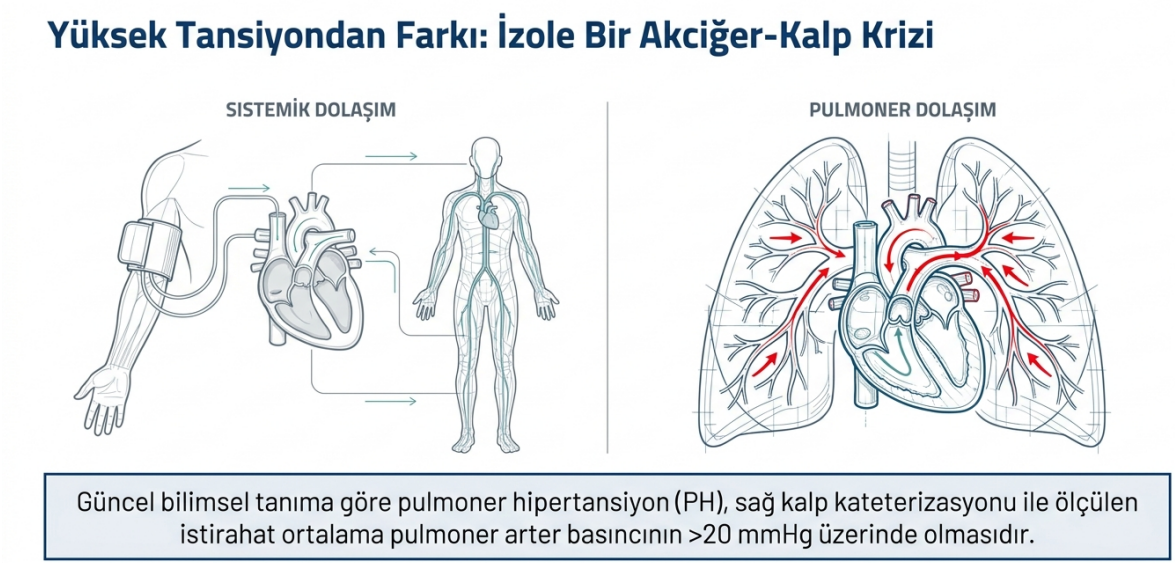
Akciğer damarlarında gelişen basınç artışı, zamanla kalbin sağ tarafını zorlayabilir. Erken tanı ve doğru tedavi, hastalığın seyrini önemli ölçüde değiştirebilir.

Yüksek tansiyon denildiğinde genellikle kolumuzdan ölçülen kan basıncı akla gelir. Ancak tansiyon yalnızca vücudun genel dolaşımında değil, akciğer damarlarında da yükselebilir. Bu duruma pulmoner hipertansiyon, yani akciğer damarlarında basınç yüksekliği denir.

Pulmoner hipertansiyon, tek başına bir hastalıktan çok, farklı kalp, akciğer ve damar hastalıklarının sonucunda ortaya çıkabilen bir klinik durumdur. Akciğer damarlarındaki basınç yükseldiğinde kalbin sağ tarafı kanı akciğerlere gönderebilmek için daha fazla çalışmak zorunda kalır. Zaman içinde bu durum sağ kalp büyümesine, kalp yetmezliğine ve ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir.

Hastalık başlangıçta çoğu zaman belirgin şikâyet oluşturmaz. En sık görülen yakınma, özellikle yürürken veya merdiven çıkarken ortaya çıkan nefes darlığıdır. Bu nedenle belirtiler bazen yaşlanmaya, kilo fazlalığına veya kondisyon eksikliğine bağlanarak gözden kaçabilir.

Peki pulmoner hipertansiyon neden gelişir? Kalp ve akciğerlerle ilişkisi nedir? Nasıl teşhis edilir ve hangi tedavi seçenekleri vardır?



Pulmoner hipertansiyon nedir?

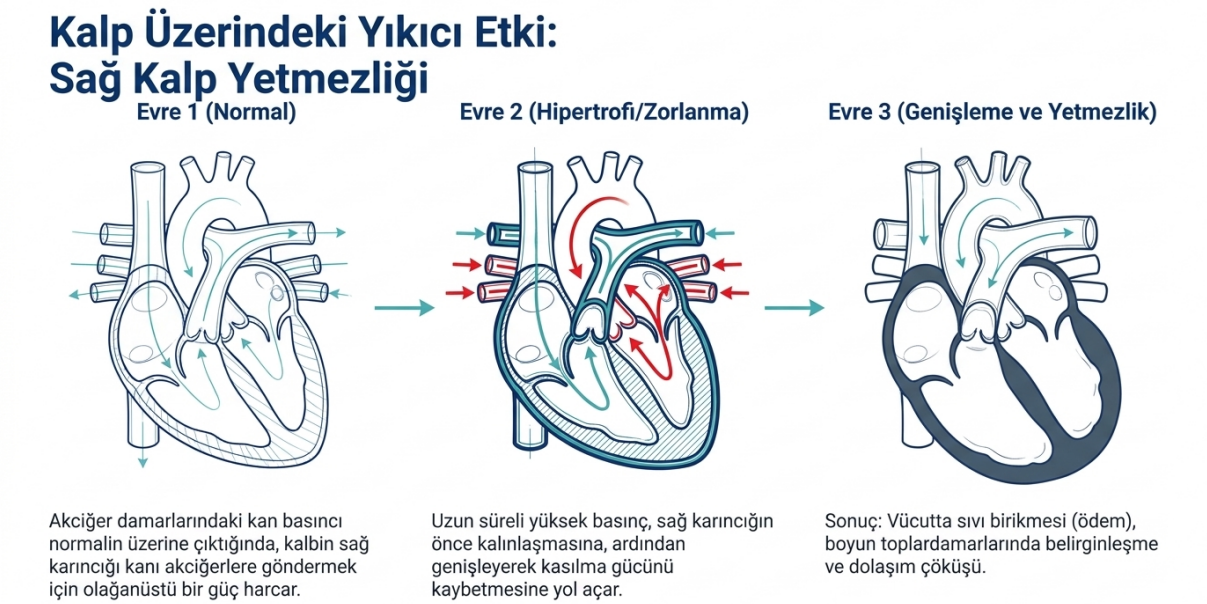
Kalbin sağ karıncığı, vücuttan gelen oksijeni azalmış kanı akciğerlere pompalar. Kan, akciğer damarlarından geçerken oksijenlenir ve ardından kalbin sol tarafına döner. Kalbin sol tarafı da bu kanı vücudun diğer organlarına gönderir.

Pulmoner hipertansiyonda, akciğer damarlarındaki kan basıncı normalin üzerine çıkar. Bunun sonucunda kalbin sağ karıncığı kanı akciğerlere göndermek için daha fazla güç harcar.

Normalde ince ve esnek olan akciğer damarları bazı hastalıklarda daralabilir, sertleşebilir, tıkanabilir veya damar yatağındaki kan akımına karşı direnç artabilir. Bazı durumlarda ise sorun akciğer damarlarından değil, kalbin sol tarafındaki basınç artışından kaynaklanır.

Güncel bilimsel tanıma göre pulmoner hipertansiyon, sağ kalp kateterizasyonu ile ölçülen istirahat ortalama pulmoner arter basıncının 20 mmHg üzerinde olmasıdır. Ancak yalnızca basıncın yüksek bulunması, hastalığın türünü ve nedenini belirlemek için yeterli değildir. Kalp dolum basıncı ve akciğer damar direnci gibi ölçümler de değerlendirilir.

Önemli bir ayrım yapmak gerekir: Pulmoner hipertansiyon ile pulmoner arteriyel hipertansiyon aynı şey değildir. Pulmoner arteriyel hipertansiyon, pulmoner hipertansiyonun belirli bir alt grubudur. Her pulmoner hipertansiyon hastasında bu özel hastalık bulunmaz.



Pulmoner hipertansiyonun nedenleri nelerdir?

Pulmoner hipertansiyonun farklı nedenleri vardır. Hastalığın nedenini doğru belirlemek çok önemlidir; çünkü tedavi, altta yatan hastalığa göre değişir.
Günümüzde pulmoner hipertansiyon beş ana grupta sınıflandırılır.

- **Birinci grup: Pulmoner arteriyel hipertansiyon**
  - Bu grupta sorun doğrudan akciğer atardamarlarının küçük damarlarında ortaya çıkar. Damar duvarları kalınlaşabilir, damar içi daralabilir ve kanın akciğerlerde ilerlemesi zorlaşabilir.
  - Nedeni her zaman belirlenemeyebilir. Bazı hastalarda kalıtsal özellikler, bağ dokusu hastalıkları, doğumsal kalp hastalıkları veya bazı ilaç ve maddelerle ilişkili olabilir.

- **İkinci grup: Kalbin sol tarafındaki hastalıklara bağlı pulmoner hipertansiyon**
    - Pulmoner hipertansiyonun en sık nedenlerinden biridir. Kalbin sol tarafı kanı yeterince iyi pompalayamadığında veya kalp kapaklarında sorun olduğunda, akciğerlerden kalbe dönen kanın karşılaştığı basınç artabilir. Bu basınç zamanla akciğer damarlarına yansır.
      Başlıca nedenleri şunlardır:
        - Kalp yetmezliği,
        - Kalbin gevşeme bozukluğu,
        - Kalp kapak hastalıkları, özellikle mitral ve aort kapak hastalıkları,
        - Bazı doğumsal veya sonradan gelişen kalp hastalıkları.
- **Üçüncü grup: Akciğer hastalıklarına ve oksijen düşüklüğüne bağlı pulmoner hipertansiyon**
    - Kronik akciğer hastalıklarında akciğer dokusu ve damarları etkilenebilir. Uzun süreli oksijen düşüklüğü de akciğer damarlarının daralmasına ve basıncın yükselmesine katkıda bulunabilir.
      Bu gruptaki başlıca nedenler şunlardır:
        - KOAH,
        - Akciğer fibrozisi ve diğer akciğer dokusu hastalıkları,
        - Uyku sırasında solunum bozuklukları,
        - Uzun süreli oksijen düşüklüğüne yol açan bazı hastalıklar.

DSÖ Klinik Sınıflandırması: 5 Ana Grup (Bölüm 1)

Grup	Tanım ve Mekanizma	Başlıca Nedenler
Grup 1 (PAH - Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon)	Akciğer atardamarlarının kendi küçük damarlarında doğrudan daralma ve kalınlaşma.	Kalıtsal faktörler, bağ dokusu hastalıkları, doğumsal kalp hastalıkları, idiyopatik (nedeni belirsiz).
Grup 2 (Sol Kalp Hastalıklarına Bağlı PH)	(En sık görülen tip). Sol kalbin kanı iyi pompalayamaması sonucu kanın geriye (akciğerlere) doğru yarattığı yüksek basınç.	Sol kalp yetmezliği, mitral/aort kalp kapak hastalıkları, kalbin gevşeme bozuklukları.
Grup 3 (Akciğer Hastalıklarına Bağlı PH)	Akciğer dokusunun harabiyeti veya uzun süreli oksijen düşüklüğünün (hipoksi) damarları daraltması.	KOAH, Akciğer fibrozisi, uyku apnesi.

- **Dördüncü grup: Kronik akciğer damar tıkanıklığına bağlı pulmoner hipertansiyon**
    - Akciğer damarlarında daha önce oluşmuş pıhtılar zamanla tamamen erimeyebilir. Damar içinde kalıcı tıkanıklık ve daralmalar meydana gelebilir. Bunun sonucunda kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon gelişebilir.
    - Bu hastalık özellikle önemlidir; çünkü uygun hastalarda cerrahi veya girişimsel yöntemlerle tedavi edilebilir.
- **Beşinci grup: Diğer veya karmaşık nedenlere bağlı pulmoner hipertansiyon**

- Bazı kan hastalıkları, sistemik hastalıklar, metabolik bozukluklar ve birden fazla mekanizmanın birlikte etkili olduğu durumlar bu grupta yer alır.

DSÖ Klinik Sınıflandırması: 5 Ana Grup (Bölüm 2)

Grup	Tanım ve Mekanizma	Başlıca Nedenler
Grup 4 (KTEPH – Kronik Tromboembolik PH)	Akciğer damarlarında daha önce oluşmuş kan pıhtılarının erimeyerek damar içinde kalıcı tıkanıklık ve daralmalara yol açması. Özel Önemi: Uygun hastalarda cerrahi veya girişimsel yöntemlerle tamamen tedavi edilebilir tek PH grubudur.	Geçirilmiş akciğer embolisi.
Grup 5 (Diğer veya Karmaşık Nedenli PH)	Birden fazla mekanizmanın birlikte etkili olduğu, net bir gruba girmeyen durumlar.	Hematolojik (kan) hastalıkları, sistemik hastalıklar, metabolik bozukluklar.

Pulmoner hipertansiyonun belirtileri nelerdir?

Pulmoner hipertansiyonun belirtileri başlangıçta genellikle hafiftir ve başka hastalıklarla karıştırılabilir. Hastalık ilerledikçe yakınmalar belirginleşebilir.
En sık görülen belirti eforla ortaya çıkan nefes darlığıdır. Kişi başlangıçta yalnızca hızlı yürürken veya merdiven çıkarken nefes nefese kalabilir. Zamanla daha kısa mesafelerde yürürken, hatta ileri evrelerde istirahat hâlinde bile nefes darlığı yaşayabilir.
Diğer belirtiler şunlardır:

- Çabuk yorulma ve halsizlik: Günlük aktiviteler sırasında beklenenden daha erken yorulma görülebilir.
- Göğüs ağrısı veya baskı hissi: Özellikle efor sırasında ortaya çıkabilir.
- Çarpıntı: Kalbin daha hızlı veya düzensiz attığı hissedilebilir.
- Baş dönmesi ve bayılma: Özellikle fiziksel aktivite sırasında beyne giden kan akımının yetersiz kalmasıyla gelişebilir.
- Bacaklarda ve ayak bileklerinde şişlik: Kalbin sağ tarafının zorlanması ve vücutta sıvı birikmesi sonucunda ortaya çıkabilir.
- Karında şişlik ve dolgunluk: İleri evrede karaciğer büyümesi ve karın içinde sıvı birikmesi görülebilir.
- Dudaklarda veya parmak uçlarında morarma: Kandaki oksijen düzeyinin düşmesiyle ilişkili olabilir.

Bu belirtilerin hiçbiri tek başına pulmoner hipertansiyona özgü değildir. Ancak özellikle giderek artan efor nefes darlığı, bayılma veya bacaklarda şişlik birlikte görülüyorsa mutlaka tıbbi değerlendirme yapılmalıdır.

Pulmoner hipertansiyon kalbi nasıl etkiler?

Pulmoner hipertansiyonun kalp üzerindeki en önemli etkisi, kalbin sağ tarafında ortaya çıkar. Kalbin sağ karıncığı normalde kanı düşük dirençli bir damar sistemine, yani akciğer dolaşımına pompalar. Akciğer damarlarındaki basınç ve direnç arttığında sağ karıncığın karşılaştığı yük de artar.

Başlangıçta kalbin sağ karıncığı bu yükü karşılayabilmek için kas kitlesini artırabilir. Ancak basınç yüksekliği uzun süre devam ederse sağ karıncık genişleyebilir ve kasılma gücü azalabilir. Bunun sonucunda sağ kalp yetmezliği gelişebilir. Sağ kalp yetmezliğinde bacaklarda şişlik, karında sıvı birikmesi, boyun toplardamarlarında belirginleşme ve çabuk yorulma görülebilir.

Hastalığın ilerlemesiyle kalbin vücuda yeterli kan pompalaması zorlaşabilir. Bu nedenle pulmoner hipertansiyon yalnızca akciğerleri ilgilendiren bir sorun değil, aynı zamanda kalbin sağ tarafını da etkileyen ciddi bir dolaşım hastalığıdır.

Pulmoner hipertansiyon nasıl teşhis edilir?

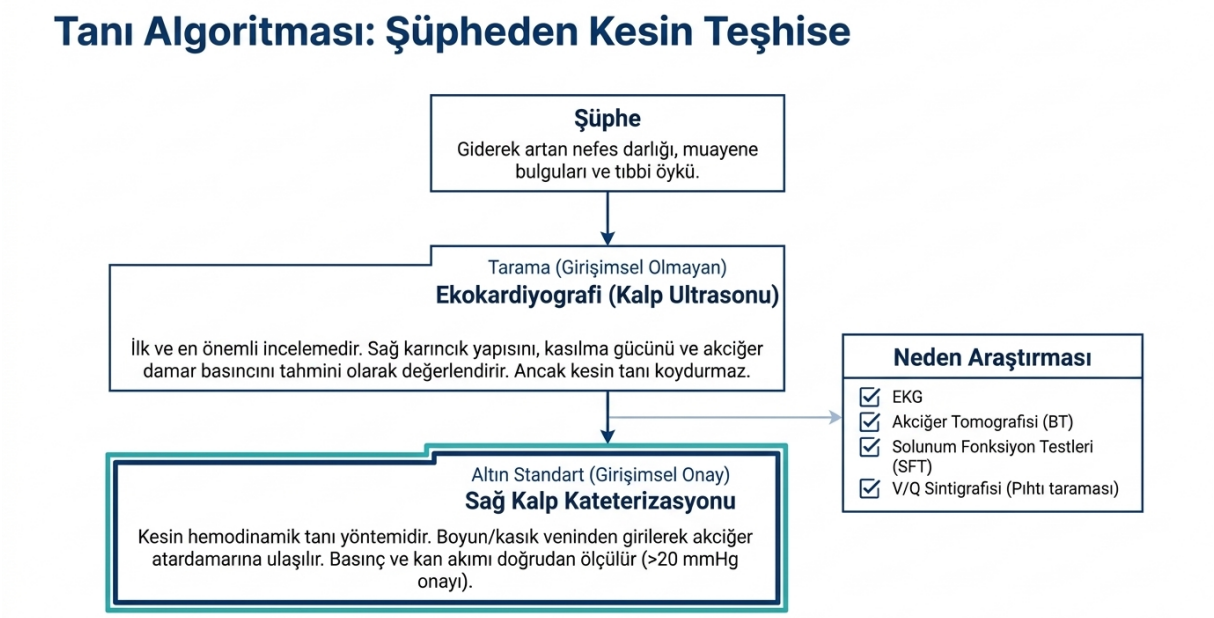
Pulmoner hipertansiyonun erken teşhisi önemlidir. Ancak tanı koymak için yalnızca nefes darlığına veya ekokardiyografi raporunda yazan bir basınç değerine bakmak yeterli değildir.

Tanı sürecinde hastanın şikâyetleri, muayene bulguları, kalp ve akciğer testleri birlikte değerlendirilir.

- **Ekokardiyografi (kalp ultrasonu)**
  - Pulmoner hipertansiyon şüphesinde en önemli ilk incelemelerden biridir. Kalbin büyüklüğü, sağ karıncığın yapısı ve kasılma gücü, kalp kapakları ve akciğer damar basıncı hakkında tahmini bilgi verir.
  - Ancak ekokardiyografi pulmoner hipertansiyonu kesin olarak doğrulayan bir test değildir. Ölçülen değerler hastalığın olasılığını değerlendirmeye ve ileri inceleme gereksinimini belirlemeye yardımcı olur.
- **Sağ kalp kateterizasyonu**
  - Pulmoner hipertansiyonun hemodinamik olarak kesin tanısı için temel yöntemdir. İnce bir kateter genellikle boyun veya kasık bölgesindeki bir toplardamardan ilerletilerek kalbin sağ tarafına ve akciğer atardamarına ulaştırılır.
  - Bu işlem sırasında akciğer damar basıncı, kalbin dolum basınçları ve kan akımı ölçülür. Böylece pulmoner hipertansiyonun varlığı ve tipi daha doğru biçimde belirlenebilir.

- **Diğer incelemeler**
  Hastalığın nedenini araştırmak için ek testler gerekebilir:
  - Elektrokardiyografi (EKG),
  - Göğüs röntgeni,
  - Akciğer fonksiyon testleri,
  - Kandaki oksijen düzeyinin değerlendirilmesi,
  - Kan testleri ve bazı bağışıklık sistemi incelemeleri,
  - Akciğer bilgisayarlı tomografisi,
  - Akciğer ventilasyon-perfüzyon sintigrafisi,
  - Gerektiğinde kalp MR'ı ve egzersiz testleri.

Özellikle daha önce akciğer embolisi geçirmiş veya açıklanamayan nefes darlığı bulunan kişilerde kronik akciğer damar tıkanıklığı mutlaka araştırılmalıdır.
Güncel kılavuzlar, şüphe durumunda ekokardiyografiyle değerlendirme yapılmasını ve uygun hastalarda sağ kalp kateterizasyonuyla tanının doğrulanmasını önermektedir.



Pulmoner hipertansiyonun tedavisi var mı?

Evet. Ancak tedavi, pulmoner hipertansiyonun hangi nedenle geliştiğine göre belirlenir. Her hastaya aynı ilaçların verilmesi doğru değildir.

Kalbin sol tarafındaki hastalıklara bağlı pulmoner hipertansiyonda

Öncelikle kalp yetmezliği veya kapak hastalığı gibi altta yatan sorun tedavi edilir. Tansiyonun kontrolü, uygun kalp yetmezliği ilaçları, sıvı dengesinin sağlanması ve gerekli hastalarda kapak girişimleri önem taşır. Bu gruptaki hastalara pulmoner arteriyel hipertansiyon ilaçlarının gelişigüzel verilmesi önerilmez. Bazı ilaçlar yarar sağlamayabilir, hatta hastanın durumunu kötüleştirebilir.

Akciğer hastalıklarına bağlı pulmoner hipertansiyonda

Altta yatan akciğer hastalığının tedavisi esastır. KOAH veya akciğer fibrozisi gibi hastalıkların uygun şekilde yönetilmesi, gerekli hastalarda oksijen tedavisi ve solunum rehabilitasyonu önemlidir.

Pulmoner arteriyel hipertansiyonda

Bu grupta akciğer damarlarının daralmasını ve hastalığın ilerlemesini hedefleyen özel ilaçlar kullanılabilir. Tedavi seçenekleri arasında endotelin reseptör antagonistleri, fosfodiesteraz-5 inhibitörleri, prostasiklin yolu ilaçları ve diğer hedefe yönelik tedaviler bulunur. Bazı hastalarda birden fazla ilaç birlikte kullanılabilir. Tedavi seçimi hastalığın şiddetine, risk durumuna, eşlik eden hastalıklara ve tedaviye verilen yanıta göre uzman merkezlerde yapılır.

Avrupa Solunum Derneği 2026 yılında yayımlanan tedavi kılavuzu güncellemesi, uygun hastalarda mevcut tedaviye ek olarak sotatercept kullanımını da değerlendirmektedir. Bu ilaç, hastalığın damar yapısındaki değişikliklerle ilişkili farklı bir biyolojik yolunu hedefler. Her hasta için uygun değildir ve uzman merkezde takip gerektirir.

Kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyonda

Akciğer damarlarında kalıcı pıhtı ve tıkanıklık bulunan uygun hastalarda cerrahi olarak pıhtı dokusunun çıkarılması, yani pulmoner endarterektomi, önemli bir tedavi seçeneğidir. Bazı hastalarda balon pulmoner anjiyoplasti adı verilen kateter yöntemi uygulanabilir. Ayrıca uygun hastalarda ilaç tedavisi de kullanılabilir. Bu grubun özel önemi, bazı hastalarda hastalığın cerrahi veya girişimsel yöntemlerle belirgin şekilde iyileştirilebilmesidir.

Pulmoner hipertansiyon hastaları günlük yaşamda nelere dikkat etmeli?

Pulmoner hipertansiyon tanısı alan kişilerin günlük yaşamlarını hastalığın şiddetine ve kalp-akciğer fonksiyonlarına göre düzenlemeleri gerekir.

Fiziksel aktivite: Düzenli ve kontrollü hareket, uygun hastalarda yararlı olabilir. Ancak ağır egzersiz, aşırı efor ve kişinin kapasitesini aşan aktiviteler sakıncalı olabilir. Egzersiz programı hekim değerlendirmesiyle planlanmalıdır.

İlaçların düzenli kullanımı: Tedavi ilaçları doktor önerisine uygun kullanılmalı, dozlar kişinin kendi kararıyla değiştirilmemelidir.

Tuz ve sıvı tüketimi: Özellikle sağ kalp yetmezliği ve vücutta sıvı birikmesi bulunan hastalarda tuz ve sıvı tüketimi kişiye göre düzenlenebilir. Her hastanın aynı miktarda sıvı kısıtlamasına ihtiyacı yoktur.

Sigaranın bırakılması: Sigara akciğer damarlarına ve akciğer dokusuna zarar verir. Sigara ve tütün ürünlerinden uzak durulmalıdır.

Enfeksiyonlardan korunma: Solunum yolu enfeksiyonları hastalığın belirtilerini ağırlaştırabilir. Hekimin önerdiği grip ve pnömokok aşıları gibi koruyucu uygulamalar değerlendirilmelidir.

Yüksek rakım ve seyahat: Yüksek rakımlı bölgelerde oksijen düzeyi azalabilir. İleri pulmoner hipertansiyonu bulunan kişilerin yüksek rakıma seyahat veya uçak yolculuğu öncesinde doktorlarına danışmaları önemlidir.

Gebelik: Özellikle pulmoner arteriyel hipertansiyonda gebelik anne açısından ciddi riskler taşıyabilir. Gebelik planlayan veya gebelik şüphesi bulunan hastaların gecikmeden uzman merkezle görüşmesi gerekir.



Pulmoner hipertansiyon önlenebilir mi?

Pulmoner hipertansiyonun tüm türlerini önlemek mümkün değildir. Özellikle nedeni bilinmeyen veya kalıtsal özellikler taşıyan pulmoner arteriyel hipertansiyonda hastalığı tamamen önlemeye yönelik kesin bir yöntem bulunmamaktadır.
Bununla birlikte bazı risklerin azaltılması ve altta yatan hastalıkların erken tedavisi önemlidir.

- Tansiyon, diyabet ve kalp hastalıkları düzenli takip edilmelidir.
- KOAH ve diğer kronik akciğer hastalıklarının tedavisi aksatılmamalıdır.
- Sigara kullanılmamalıdır.
- Akciğer embolisi geçiren kişiler, takip ve tedavilerini ihmal etmemelidir.
- Kalp kapak hastalıkları ve kalp yetmezliği uygun şekilde tedavi edilmelidir.
- Açıklanamayan ve giderek artan nefes darlığı mutlaka araştırılmalıdır.

Özellikle akciğer embolisi sonrasında devam eden nefes darlığı, kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon açısından değerlendirme gerektirir.

Pulmoner hipertansiyon ciddi bir hastalık mıdır?

Pulmoner hipertansiyonun ciddiyeti, altta yatan nedene ve hastalığın şiddetine göre değişir. Bazı hastalarda hafif düzeyde basınç artışı bulunabilir ve altta yatan

nedenin tedavisiyle durum kontrol altına alınabilir. Buna karşılık pulmoner arteriyel hipertansiyon veya kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon gibi bazı türler ilerleyici ve ciddi hastalıklar olabilir.

Hastalığın seyri; sağ kalbin çalışma gücü, egzersiz kapasitesi, kandaki oksijen düzeyi, kan testleri ve hemodinamik ölçümler gibi birçok faktöre bağlıdır.

Erken tanı, doğru sınıflandırma ve uygun tedavi hastalığın kontrolünde büyük önem taşır. Bu nedenle pulmoner hipertansiyon şüphesi olan kişilerin deneyimli merkezlerde değerlendirilmesi yararlıdır.

Hangi durumlarda acil yardım alınmalıdır?

Pulmoner hipertansiyon hastalarında bazı belirtiler acil değerlendirme gerektirir. Özellikle aşağıdaki durumlarda 112 aranmalıdır:

- Bayılma veya bayılmaya yakın ciddi baş dönmesi,
- Ani başlayan veya belirgin şekilde artan nefes darlığı,
- Yeni başlayan ya da şiddetli göğüs ağrısı,
- Dudaklarda belirgin morarma,
- Bilinç bulanıklığı veya ciddi halsizlik,
- Çarpıntıyla birlikte bayılma, göğüs ağrısı veya nefes darlığı.

Bu belirtiler kalbin sağ tarafının ciddi biçimde zorlandığını veya başka bir acil kalp-akciğer sorununun geliştiğini gösterebilir.



Sonuç

Nefes darlığını hafife almayın

Pulmoner hipertansiyon, akciğer damarlarında basıncın yükselmesiyle ortaya çıkan ve zaman içinde kalbin sağ tarafını zorlayabilen önemli bir sağlık sorunudur. Hastalığın en sık görülen belirtisi eforla ortaya çıkan nefes darlığıdır. Ancak bu şikâyet çoğu zaman başka nedenlere bağlanabilir ve tanı gecikebilir.

Pulmoner hipertansiyonun farklı türleri vardır. Kalp hastalıkları, kronik akciğer hastalıkları, akciğer damarlarında pıhtı ve bazı özel damar hastalıkları bu duruma yol açabilir. Bu nedenle tedaviye başlamadan önce hastalığın nedeninin doğru belirlenmesi gerekir.

Ekokardiyografi tanı sürecinde önemli bir ilk incelemedir; kesin hemodinamik değerlendirme gerektiğinde sağ kalp kateterizasyonu yapılır. Tedavi ise hastalığın türüne göre ilaç, cerrahi, girişimsel yöntemler ve altta yatan hastalığın kontrolünü içerebilir.

Özellikle giderek artan nefes darlığı, açıklanamayan çabuk yorulma, efor sırasında bayılma veya bacaklarda şişlik varsa bu belirtileri ihmal etmeyin. Erken tanı, doğru tedavi ve düzenli takip yaşam kalitesini ve hastalığın seyrini olumlu yönde etkileyebilir.

Kaynaklar

1. Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, et al. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. European Heart Journal. 2022;43:3618–3731.
2. Kovacs G, Bartolome S, Denton CP, et al. Definition, classification and diagnosis of pulmonary hypertension. European Respiratory Journal. 2024;64:2401324.
3. Kovacs G, Zeder K, Humbert M, et al. European Respiratory Society clinical practice guidelines update for the treatment of pulmonary arterial hypertension. European Respiratory Journal. 2026.
4. Simonneau G, Montani D, Celermajer DS, et al. Haemodynamic definitions and updated clinical classification of pulmonary hypertension. European Respiratory Journal. 2019;53:1801913.
5. Galiè N, Channick RN, Frantz RP, et al. Risk stratification and medical therapy of pulmonary arterial hypertension. European Respiratory Journal. 2019;53:1801889.
6. Hoeper MM, Pausch C, Grünig E, et al. Idiopathic pulmonary arterial hypertension. Nature Reviews Disease Primers. 2017;3:17021.
7. Delcroix M, Torbicki A, Gopalan D, et al. ERS statement on chronic thromboembolic pulmonary hypertension. European Respiratory Journal. 2021;57:2002828.
8. Lang IM, Madani M. Update on chronic thromboembolic pulmonary hypertension. Circulation. 2014;130:508–518.
9. Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, et al. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: Key messages and clinical implications. European Respiratory Journal. 2023.
10. European Society of Cardiology (ESC). Diagnosis and management of pulmonary hypertension due to left heart disease or pulmonary disease.