.

Pulmoner Hipertansiyonda Sistem Dayanıklılığının Bir Belirteci Olarak Vorteks Süresi

Dr. H. Tuğçe Şimşek, Doç. Dr. Murat Kerkütlüoğlu

Pulmoner Hipertansiyonda Sistem Dayanıklılığının Bir Belirteci Olarak Vorteks Süresi

Orjinal başlık: Vortex duration, a marker of system resilience in pulmonary hypertension?

Hazırlayan: Dr. H. Tuğçe Şimşek, Doç. Dr. Murat Kerkütlüoğlu

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Yazarlar M. Sabry[1], A. Hassan[1], M. Yacoub[1], A. De Vecchi[2], P. Lamata[2]

[1]Asvan Kalp Merkezi (Aswan Heart Centre), Asvan, Mısır

[2]King's College London, Londra, Birleşik Krallık

Erişim Linki: https://esc365.escardio.org/presentation/335813

Arka Plan ve Amaç

Pulmoner hipertansiyon (PH), istirahatte ortalama pulmoner arter basıncının (mPAP) >20 mmHg olması ile tanımlanan; ilerleyici pulmoner vasküler ve sağ ventrikül (RV) yeniden şekillenmesi (remodelling) sonucunda RV yetersizliğine ilerleyen bir klinik tablodur. Güncel PH yönetiminde risk sınıflaması kullanılmakla birlikte, tedavi kararları sıklıkla hastaya özgü biyobelirteçlerden yoksun, geniş kapsamlı tedavi stratejilerine dayanmaktadır. Bu nedenle hastalık evresini ve tedavi yanıtını yansıtan, girişimsel olmayan klinik belirteçlere ihtiyaç duyulmaktadır. PH'de ana pulmoner arter (MPA) akımı bozulur ve sistol sırasında anormal vorteks (girdap) oluşumu gözlenir. Literatürde vorteks süresinin (tvortex) mPAP ile doğrusal korelasyon gösterdiği ortaya konmuştur. Araştırmacıların önceki in-siliko çalışmaları ise bu ilişkinin yalnızca artyük (afterload) artışından ziyade proksimal PA geometrisi ve RV ejeksiyon fonksiyonundaki yapısal değişikliklerle ilişkili olduğunu ve t_{vortex} parametresinin RV–PA sistem yeniden şekillenmesinin bir imzası olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada, vorteks dinamiklerinden türetilen model bazlı biyobelirteçlerin (t_{vortex} ve beklenen referans t_{vortex}–mPAP doğrusal ilişkisinden dikey sapmayı ifade eden d_{vortex} metriğinin) pulmoner arteriyel hipertansiyon (PAH) hastalarında yeniden şekillenme evresini belirleyip belirleyemediği ve vazodilatör tedaviye hemodinamik yanıtı öngörüp öngöremediği araştırılmıştır.

Yöntemler

Çalışmaya bir vazodilatör ilaç denemesine dahil edilen, başlangıç mPAP değerleri 52–98 mmHg arasında değişen 17 ileri evre PAH hastası alınmıştır. Hastalar 6. ay kontrolünde pulmoner vasküler dirençteki (PVR) değişime göre hemodinamik yanıt verenler (Responders; ΔPVR < 0, n = 10) ve yanıt vermeyenler (Non-Responders; ΔPVR > 0, n = 7) olarak iki gruba ayrılmıştır. Kardiyak döngü boyunca vorteksin görünür olduğu sürenin yüzdesi olarak tanımlanan t_{vortex} değeri, 4D Akım MRG (4D Flow MRI) görüntülemesinden ölçülmüş veya hastaya özgü hesaplamalı akışkanlar dinamiği (CFD) simülasyonları (MPA girişinde hız profili, sağ ve sol PA çıkışlarında Windkessel sınır koşulları) kullanılarak hesaplanmıştır. Beklenen ve gözlenen vorteks süresi arasındaki fark (d_{vortex} = Beklenen t_{vortex} − Gözlenen t_{vortex}), RV–PA uyumunu ve yeniden şekillenme açığını (adaptation gap) yansıtan yeni bir metrik olarak tanımlanmış; RV fonksiyonu ve PA geometrisi boylamsal olarak izlenmiştir.

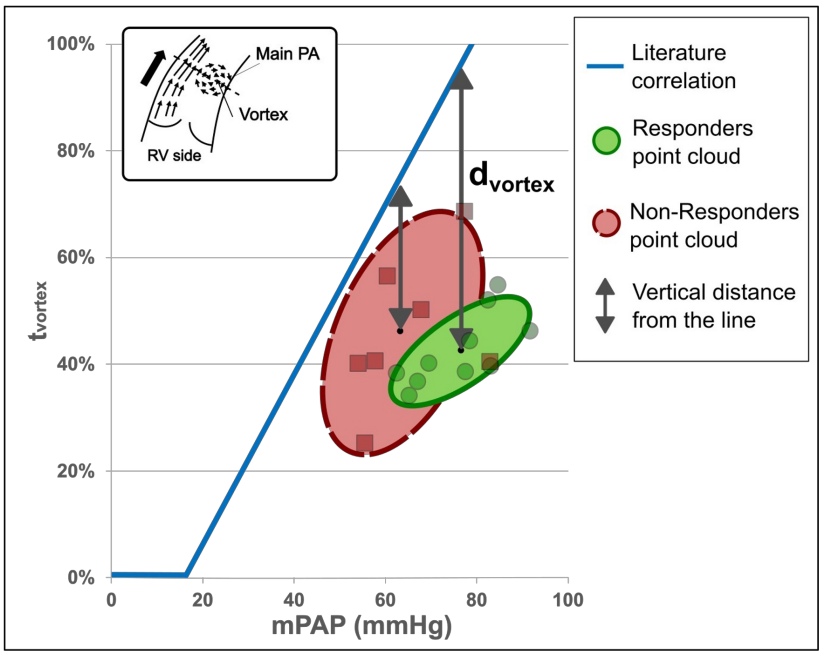
Parametre	Yanıt Verenler (Responders)	Yanıt Vermeyenler (Non-Responders)
Örneklem büyüklüğü (n)	1 0	7
Yaş (yıl)	28 ± 7	36 ± 7
Başlangıç mPAP (mmHg)	74 ± 9	65 ± 11
Başlangıç dvortex değeri	0,44 ± 0,11	0,29 ± 0,1 8

Bulgular

Takip sürecinde vazodilatör tedaviye yanıt veren grupta RV fonksiyonu korunmuş veya iyileşmiş, yanıt vermeyen grupta ise ilerleyici bozulma izlenmiştir. Tüm hastaların başlangıç değerleri, literatürdeki referans t_{vortex}–mPAP korelasyon çizgisinin

altında yer almıştır; bu bulgu, tam adaptif yeniden şekillenme henüz tamamlanmadan mPAP yükselmesinin gerçekleştiği bir "adaptasyon açığı" evresiyle uyumludur. Yanıt veren hastaların daha genç olduğu, başlangıç mPAP değerlerinin daha yüksek ve d_{vortex} değerlerinin daha büyük (referans çizgiden daha uzak) olduğu saptanmıştır.

Başlangıçtaki yüksek dvortex değerinin, 6. ay takibinde daha belirgin PVR azalması (R2 = 0,74; yanıt verenlerde r = –0,80) ve referans korelasyon çizgisine doğru daha güçlü bir yaklaşma hareketi (Δdvortex < 0, R2 = 0,60; yanıt verenlerde r = –0,70) ile anlamlı şekilde ilişkili olduğu gösterilmiştir. Buna karşılık başlangıçta dvortex değeri küçük olan (referans çizgisine daha yakın, yapısal yeniden şekillenmesi yerleşmiş), daha ileri yaştaki ve başlangıç mPAP değeri görece düşük olan hastaların vazodilatör tedaviye yanıt verme olasılığının düşük olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. Ana pulmoner arterde (Main PA) sistolik vorteks süresinin (tvortex) ortalama pulmoner arter basıncı (mPAP) ile referans literatür ilişkisi (mavi çizgi) ve vazodilatör tedaviye yanıt veren (yeşil küme) ile yanıt vermeyen (kırmızı küme) hasta gruplarının bu çizgiden dikey sapma mesafeleri (dvortex).

Sonuçlar ve Değerlendirme

Sonuç olarak, RV–PA eşleşmesinin (coupling) model bazlı ve girişimsel olmayan bir belirteci olan d_{vortex} metriği, mPAP ölçümünün ötesinde ek hemodinamik bilgi sunarak PAH'nin daha erken ve potansiyel olarak geri döndürülebilir evresindeki hastaları ayırt edebilmektedir. Bu dijital biyobelirtecin klinik iş akışlarına entegre edilmesi, risk sınıflamasını iyileştirebilir ve hastaya özgü tedavi zamanlamasına rehberlik edebilir.