



38. ULUSAL ÇOCUK CERRAHİSİ KONGRESİ 24. ULUSAL ÇOCUK CERRAHİSİ HEMŞİRELİĞİ KONGRESİ

25 – 28 Kasım 2021
Susesi Otel Kongre Merkezi, Antalya

BİLDİRİ KİTABI

DOĞUMSAL DİYAFRAGMA HERNİLİ SIÇAN FETÜSLERİNDE AKCİĞER DAMARLANMASININ KARAKTERİZASYONU

E Aydın*, F Durmuş, N Torlak***, M Oria****, B Aslanyürek*****, N Güler Beyazıt*****, E Öztürk
Işık**, JL Peiro******

**Pediatrik Cerrahi Anabilim Dalı, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tekirdağ, Türkiye*

***Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

****Hücresel ve Moleküler Tıp Programı, Koç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye*

*****Pediatrik Genel ve Torasik Cerrahi Bölümü, Cincinnati Çocuk Hastanesi, Ohio, ABD*

******Matematik Mühendisliği Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

Amaç: Pulmoner hipertansiyon doğumsal diyafragma hernisi olgularında (DDH) en önemli mortalite sebebidir. Çalışmamızda prenatal görüntüleme yöntemleri ile fetal akciğer gelişimini ortaya koymak ve DDH'lı olgular ile yapısal farklılıklarını göstermek amaçlanmaktadır.

Yöntem: Aynı yaş grubunda bulunan dişi ve erkek sıçanların çiftleştirilmesinden sonra 21. embriyonik günde 15 sağlıklı ve 15 nitrofen ile meydana getirilmiş DDH (+) Sprague Dawley sıçan fetüsleri çalışmaya dahil edilmiştir. Fetüslere intravenöz kontrast madde uygulanmasından sonra mikro bilgisayarlı tomografi (µBT) ile görüntüleme yapılmıştır. Yapay zeka yöntemleri kullanılarak akciğer atar damarları üç boyutlu olarak tekrardan oluşturulmuştur. Strahler yöntemi ile en küçük kesit yüzeyine sahip damarlar 1. derece olarak sınıflandırılmıştır ve kesit yüzeyi arttıkça derece numarası artırılmıştır. Akciğer ağacının yapısal özellikleri bağlantısal matrisler ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Mikro damarların sayısının hem sol ($P=0.03$) hem de sağ ($P=0.002$) tarafta DDH fetüslerinde anlamlı olarak az olduğu görülmüştür. Damarların ortalama alanı, DDH fetüslerinde mikro damarların gösterilememesine bağlı olarak sağ ($P=0.023$) akciğerde istatistiksel olarak anlamlı yükseklik saptanmıştır. Bununla birlikte, ortalama damar uzunluğu açısından DDH fetüslerinde ve sağlıklı fetüslerde istatistiksel fark gösterilememiştir. Gruplar arasında dallanma sayısı, 1. ve 2. derece damarlar için hem sol ($p=0.00$, $p=0.03$) hem de sağda ($p=0.00$, $p=0.01$) istatistiksel olarak farklı iken 3. derecede ($p=0.02$) sadece sağ tarafta istatistiksel farklılık görülmüştür ve 4. derecede istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterilememiştir. En yüksek dallanma oranı 4. derecede görülmüştür, bu durum bu derecedeki damarlarda dallanmanın en büyük asimetriye sahip olduğunu göstermektedir. Sağlıklı ve DDH örneklerinde 1. derecede iki taraf için de (sol $p=0.01$, sağ $p=0.00$) ve 3. derecede sağ tarafta ($p=0.04$) istatistiksel farklılıklar bulunmuştur. Bağlantısal matrisi, jenerasyonlar arasındaki bağlantı sayısının kontroller ile karşılaştırıldığında DDH'da azaldığını göstermektedir.

Sonuç: µBT görüntülerinin üç boyutlu olarak yeniden oluşturulması ile DDH sıçan fetüsünün akciğer damarlanma yapısı girişimsel olmayan bir yöntemle ortaya konulabilmektedir. Strahler yöntemi, DDH sıçanlarının akciğer damarlarının gelişimini değerlendirmek ve pulmoner hipertansiyonun derecesini belirlemek için uygulanabilir bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Akciğer damarlanması, mikro bilgisayarlı tomografi, akciğer gelişimi, fetal akciğer dolaşımı, damar morfolojisi

CHARACTERIZATION OF LUNG VASCULATURE IN THE RAT FETUS WITH CONGENITAL DIAPHRAGMATIC HERNIA

E Aydın*, F Durmuş, N Torlak***, M Oria****, B Aslanyürek*****, N Güler Beyazıt*****, E Öztürk
Işık**, JL Peiro******

**Department of Pediatric Surgery, Tekirdağ Namık Kemal University School of Medicine, Tekirdağ, Turkey*

***Institute of Biomedical Engineering, Boğaziçi University, Istanbul, Turkey*

***Cellular and Molecular Medicine Program, Koç University Graduate School of Health Science
***Division of Pediatric General and Thoracic Surgery, Cincinnati Children's Hospital Medical Center, Ohio,
USA

****Department of Mathematical Engineering, Yıldız Technical University, Istanbul, Turkey

Aim: Pulmonary hypertension is the leading cause of mortality in the congenital diaphragmatic hernia (CDH). The aim of this study is to demonstrate fetal lung development via prenatal imaging and compare the structural differences in CDH.

Methods: Age-matched 15 healthy and 15 Nitrofen-induced CDH Sprague Dawley rat fetuses at embryonic day 21 were included in this study. The fetuses were scanned with micro-computed tomography (μ CT) with intravascular contrast. The 3D reconstruction of the pulmonary arterial tree was performed with artificial intelligence algorithms. The vessels with the smallest diameter are classified as order 1 and order numbers increase as their diameters increase. The structural characteristics of the pulmonary tree were compared with connectivity matrices.

Results: The number of micro vasculatures was significantly smaller in CDH fetuses on both left ($P=0.03$) and right ($P=0.002$) sides. The mean area of vessels was significantly higher in CDH fetuses, especially on the right ($P=0.023$) side. The mean vessel lengths were similar between CDH and healthy fetuses. The number of branches in CDH was different from healthy ones on both left ($p=0.00$, $p=0.03$) and right sides ($p=0.00$, $p=0.01$) for orders 1 and 2, while there was a difference only on the right side for order 3 ($p=0.02$) and no difference for order 4. The highest branch/generation ratio was in order 4. There was a difference between healthy and CDH samples on both sides for order 1 (left $p=0.01$, right $p=0.00$) and on the right side for order 3 ($p=0.04$). The connectivity matrix demonstrated that the connection numbers of generations having small orders were reduced in CDH compared to healthy controls.

Conclusion: The fetal lung in CDH could be noninvasively assessed by 3D reconstruction of vascular μ CT images. Strahler's method is a feasible technique in the evaluation of vascular lung development and pulmonary hypertension in CDH rats.

Keywords: Lung vasculature, microcomputed tomography, lung development, fetal pulmonary circulation, vessel morphology