








To cite this article: Beyazal M, Polat HB, Çeliker FB, Kara E, Turan A, İncelikli MF, Durakoğlugil T. Glomerülonefritli hastalarda böbrek parankiminin gerinim elastografi ile değerlendirilmesi. Ortadoğu Tıp Derg 2019; 11(2): 114-118. <https://doi.org/10.21601/ortadogutipdergisi.393354>

■ Orijinal Makale

## Glomerülonefritli hastalarda böbrek parankiminin gerinim elastografi ile değerlendirilmesi

### *The evaluation of renal parenchyma with strain elastography in glomerulonephritis patients*

Mehmet Beyazal <sup>1\*</sup> , Hatice Beyazal Polat <sup>2</sup> , Fatma Beyazal Çeliker <sup>1</sup> , Ekrem Kara <sup>3</sup> ,  
Arzu Turan <sup>1</sup> , Mehmet Fatih İncelikli <sup>1</sup> , Tuğba Eldeş <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Rize, Türkiye

<sup>2</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Rize, Türkiye

<sup>3</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Nefroloji Bilim Dalı, Rize, Türkiye

\* Sorumlu Yazar: Mehmet Beyazal E-posta: [drbeyazal@hotmail.com](mailto:drbeyazal@hotmail.com) ORCID: 0000-0002-4748-4941

Gönderim: 11 Şubat 2018 Kabul: 8 Mart 2018

## ÖZ

**Amaç:** Elastografi doku elastisitesini değerlendiren yeni bir ultrasonografi tekniğidir. Bu çalışmanın amacı, glomerülonefritli hastalarda böbrek parankimini elastografi ile değerlendirmek ve hastaların laboratuvar verileri ile gerinim indeksi arasında ilişkiyi tespit etmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmaya glomerülonefritli 26 hasta (13 erkek, 13 kadın, ortalama yaş;  $41,67 \pm 13,4$ ) ile cinsiyet ve yaş eşleştirilmiş 20 sağlıklı kontrol grubu dahil edildi. Glomerülonefritli hastaların tahmini glomerül filtrasyon hızı (eGFR), serum kreatinin, spot idrar proteini, spot idrar kreatinin, spot idrar protein / kreatinin oranı kaydedildi. Tüm katılımcıların elastografi ile böbrek parankim incelemeleri yapıldı ve gerinim indeksleri ölçüldü.

**Bulgular:** Glomerülonefritli hastalarda sağ ve sol böbrek gerinim indeksleri kontrollerden daha yüksekti (sağ;  $3,89 \pm 0,82$  ve  $3,39 \pm 0,78$   $p = 0,038$ , sol;  $3,94 \pm 0,69$  ve  $3,24 \pm 0,81$   $p = 0,003$ ). Hastaların böbrek gerinim indeksleri ile tahmini glomerül filtrasyon hızı, serum kreatinin, spot idrar protein, spot idrar kreatinin, spot idrar protein/kreatinin değerleri ile anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p > 0,05$ ). Hasta ve kontrol gruplarının gerinim indekslerine dayanan ROC eğrisi analizindeki incelemede glomerülonefrit tanısı için gerinim oranı değerleri cut-off değeri 3,8, duyarlılık %61,5 ve özgüllük %85 idi.

**Sonuç:** Elastogram indeksleri glomerülonefritli hastaları sağlıklı bireylerden ayırmak için kullanılabilir.

**Anahtar kelimeler:** elastografi, ultrasonografi, gerinim indeksi, glomerüler hastalık

**ABSTRACT**

**Objective:** Elastography is a new ultrasound-based technique able to assess tissue elasticity. The aims of this study were to evaluate the renal parenchyma with elastography in patients with glomerulonephritis and to determine the association between strain index and patients' laboratory parameters.

**Material and Method:** Twenty-three patients (13 men, 13 women; mean age  $41.67 \pm 13.4$  years) with glomerulonephritis and 20 sex and age-matched healthy controls were enrolled in this study. Estimated glomerular filtration rate (eGFR), serum creatinine, spot urine protein, spot urine creatinine, spot urine protein/creatinine ratio were recorded in patients with glomerulonephritis. Elastography examinations of renal paranchyma were performed for all participants and the strain ratio values were measured.

**Results:** The right and left strain index values were significantly higher in patients with glomerulonephritis than in controls (right;  $3.89 \pm 0.82$  vs.  $3.39 \pm 0.78$   $p=0.038$ , left;  $3.94 \pm 0.69$  vs.  $3.24 \pm 0.81$   $p=0.003$ , respectively). The strain index scores did not showed any significant correlation with eGFR, serum creatinine, spot urine protein, spot urine creatinine, spot urine protein/creatinine ratio (for all,  $p>0.05$ ). On ROC curve analysis based on strain ratio values of the patient and control groups, the cut-off value for the diagnosis of glomerulonephritis was 3.8, with a sensitivity of 61.5% and a specificity of 85%.

**Conclusions:** Strain index of elastography can be used to differentiate patients with glomerulonephritis from healthy individuals.

**Keywords:** elastography, ultrasonography, strain index, glomerular diseases

**GİRİŞ**

Glomerüler hastalıklar dünya çapında son dönem böbrek yetmezliğinin en yaygın nedeni olmaya devam etmektedir. Bütün glomerüler hastalıklarda değişik derecelerde proteinüri, hematüri, hipertansiyon ve böbrek fonksiyonlarında bozulma izlenir. Böbrek biyopsisi glomerüler hastalıkların değerlendirilmesinde temel bir role sahip olup tanının doğrulanmasında, prognozun belirlenmesinde ve uygun tedavinin seçilmesinde yol göstericidir. Ancak renal iğne biyopsisinin kontrendikasyonları, kanama ve infeksiyon gibi komplikasyonları mevcuttur [1,2]. Gri skala ultrasonografi (US) incelemelerde böbreklerin boyutları ve ekosu değerlendirilebilir. Ancak bu bulgular glomerüler hastalıklar için spesifik bulgular değildir.

Elastografi dokuların elastikiyetini değerlendiren bir US teknolojisidir. Farklı elastografi teknikleri mevcuttur ve literatürde meme, prostat, karaciğer, tiroid, lenf nodları gibi farklı dokularda kullanımı ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır [3-8]. Ayrıca elastografi kullanılarak renal parankimal hastalıkları değerlendiren birçok çalışma mevcut olup bu çalışmalarda önemli sonuçlar elde edilmiştir [9-11]. Ancak glomerulonefritler ile ilgili çalışmalar kısıtlıdır ve bizim bildiğimiz kadarı ile literatürde bir ya da birkaç çalışma mevcuttur [2].

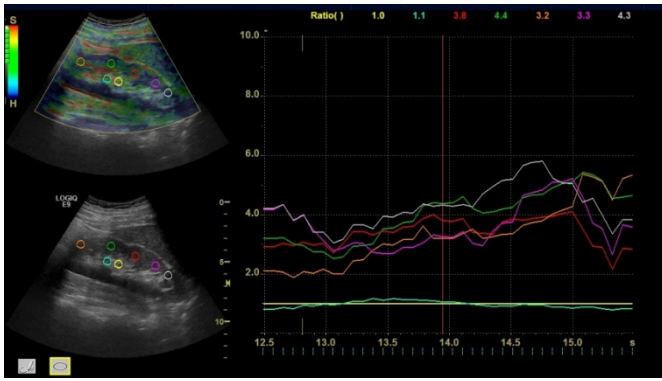
Bu çalışmanın amacı gerinim elastografi tekniğini kullanarak glomerulonefritli hasta ve normal populasyon arasındaki ayrımı sağlamak ve aynı zamanda hastaların laboratuvar verileri ile gerinim indeksi arasında korelasyonun olup olmadığını tespit etmektir.

**GEREÇ VE YÖNTEM**

Çalışmanın yapılabilmesi için kurumsal etik kurul komitesinden etik kurul onayı alındı. Çalışmaya katılan bireyler bilgilendirildi ve onayları alındı. Çalışma Helsinki ilkeler deklarasyonuna uyularak gerçekleştirildi.

Glomerulonefrit tanısı ile nefroloji polikliniğinde takip edilen toplam 26 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar laboratuvar ve klinik muayenelerden sonra radyoloji kliniğine sevk edildi. Kontrol gurubunu yaş eşleşmesi yapılan, renal hastalığı olmayan sağlıklı bireyler oluşturdu. Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet) ve tahmini glomerüler filtrasyon hızı (eGFR, ml/min/1,73 m<sup>2</sup>), serum kreatinin (mg/dl), spot idrar protein (mg/dl), spot idrar kreatinin (mg/dl), spot idrar protein/kreatinin oranını içeren laboratuvar verileri kaydedildi.

Hastaların US elastografi incelemeleri gerçek zamanlı doku elastografi yazılımı bulunan ultrasonografi cihazı (Logiq E9, GE Healthcare, Wisconsin, ABD) ile 5-7,5 MHz multifrekans konveks prob kullanılarak gerçekleştirildi. Hastalar supin, sağ ve sol dekübit pozisyonlarında değerlendirildi ve ölçümler



**Resim 1.** Glomerülonefrit tanılı hastanın US elastografi görüntüsü. Ekran sağ ve sol olmak üzere iki kısma ayrılmış. Sağ tarafta ultrasonografi transdüseri kullanılarak elde edilen böbreğe ait iki görüntü mevcut. Alt kesimde rutin gri skala ultrasonografi ve üst kesimde elastografi görüntüleri ve görüntülerde renal sinüse ve kortekse yerleştirilen farklı renklerde dairesel ilgi alanları izleniyor. İlgi alanlarından elde edilen gerinim oranları solda grafik olarak görülüyor

supin ya da dekübit olmak üzere en uygun pozisyonda yapıldı. Ultrasonografi elastografi incelemesi sırasında US probu hafif kompresyon ve dekompresyon şeklinde uygulandı. Böbreklerin transdüser kullanılarak kompresyonu ve dekompresyonu uygun ve tutarlı bir renk kodlaması elde etmek için dikkatlice yapıldı. Uygulanan kompresyonun uygunluğu 1'den 7'ye renk ile dolan kutucuklardan oluşan bir skala ile temsil edildi. Bu skalada 5 ile 7 arasında kutucuğun renk ile dolması ölçümlerin yapılabileceği en uygun kompresyon olarak kabul edildi. Elde edilen görüntülerde iki adet "region of interest (ROI)" olarak tanımlanan ilgi alanı kullanıldı. İlk ROI renal sinüse, ikincisi böbrek korteksine yerleştirildi. Gerinim oranı cihaz tarafından otomatik olarak hesaplandı. Her bir böbrek için en az üç inceleme yapıldı ve ölçüldü (**Resim 1**). Böbrek parankim gerinim indeksini değerlendirmek için yapılan ölçümlerin ortalaması alındı.

**İstatistiksel analiz:** Tüm istatistiksel analizler The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), version 13.0, for Windows (SPSS, Chicago, IL, USA) kullanılarak yapıldı. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart deviasyon veya ortanca (95% confidence interval (CI)) olarak gösterildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Gruplar arası değerlendirme, normal dağılım gösteren veriler için Student t testi, nonparametrik değişkenler için Mann-Whitney U testi kullanılarak yapıldı. Değişkenler arasındaki korelasyonu tespit etmek için verilerin dağılımına göre Spearman's rank veya Pearson korelasyon analizleri kullanıldı. Gerinim indeksinin cut-off değeri alıcı işlem karakteristikleri (ROC)

**Tablo 1.** Demografik özellikler ve laboratuvar verileri

Yaş	41,6 $\pm$ 13,4
Erkek (n)	13
Kadın (n)	13
Serum kreatinin (mg/dL)	1,4 $\pm$ 1,4
Spot idrar protein (mg/dL)	346,2 $\pm$ 334,9
Spot idrar kreatinin (mg/dL)	124,8 $\pm$ 64,2
Spot idrar protein/kreatinin oranı (mg/mg)	3,4 $\pm$ 3,3
eGFR (mL/min/1.73 m <sup>2</sup> )	78,1 $\pm$ 34,5

eGFR: tahmini glomerül filtrasyon hızı

**Tablo 2.** Glomerüler hastalık tipi

Glomerüler hastalık tipi	n
IgA nefropatisi	7
Membranöz nefropati	5
Mezangial proliferatif glomerülonefrit	1
Minimal lezyon hastalığı	1
Fokal segmental glomerüloskleroz	6
Amiloidoz	3
Lupus nefriti	3

eğri analizi ile belirlendi. P < 0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Bu çalışmaya glomerülonefrit tanısı olan toplam 26 hasta (13 erkek ve 13 kadın) dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması 41,6  $\pm$  13,4 idi. Kontrol gurubunu 20 sağlıklı birey oluşturdu.

Sağlıklı bireylerin yaş ortalaması 39,1  $\pm$  7,5 idi. Hasta ve kontrol gruplarının yaşları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (p > 0,05). Hastaların demografik özellikleri ve laboratuvar verileri **Tablo 1**'de, glomerüler hastalık tipinin dağılımı **Tablo 2**'de gösterilmiştir. Hasta gurubunun sağ böbrek gerinim indeksi 3,89  $\pm$  0,82, sol böbrek gerinim indeksi 3,94  $\pm$  0,69, ortalama gerinim indeksi 3,92  $\pm$  0,71 dir. Hasta gurubunun sağ ve sol böbrek gerinim indeksleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (p > 0,05). Kontrol gurubunun sağ böbrek gerinim indeksi 3,39  $\pm$  0,78, sol böbrek gerinim indeksi 3,24  $\pm$  0,81, ortalama gerinim indeksi 3,31  $\pm$  0,76 dir. Kontrol gurubunun sağ ve sol böbrek gerinim indeksleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (p > 0,05). Hasta gurubunun sağ böbrek, sol böbrek ve ortalama gerinim indeksi değerleri kontrol gurubunun değerlerinden anlamlı yüksek bulundu (sırasıyla p=0,038, p=0,003, p=0,007). Hastaların eGFR (ml/min/1,73 m<sup>2</sup>), serum kreatinin (mg/dL), spot idrar protein (mg/dL), spot idrar kreatinin (mg/dL), spot idrar protein/kreatinin oranı ile ortalama gerinim indeksi değerleri arasında herhangi bir korelasyon saptanmadı (p > 0,05). Hasta ve kontrol gruplarının gerinim indeksi değerlerine dayanan

ROC eğrisi analizinde glomerülonefrit tanısı için cut-off değeri 3,8, duyarlılık %61,5 ve özgüllüğü %85 idi.

## TARTIŞMA

Elastografi uygulamaları günümüzde meme ve tiroid başta olmak üzere birçok doku tümörlerinin ve lenfadenopatilerin değerlendirilmesinde kullanılmıştır [3-7]. Ayrıca diffüz karaciğer hastalıklarında karaciğer fibrozisinin değerlendirilmesinde, kronik böbrek yetmezliğinde, diyabetik nefropatide ve transplante böbreğin değerlendirilmesinde olduğu gibi organların parankimal hastalıklarını değerlendirmek için elastografi uygulamalarını kullanan birçok çalışma mevcuttur [8-11].

Ultrasonografi elastografi doku elastisitesini ölçen bir tekniktir. Akustik radyasyon güç impuls (ARFI) elastografi, "shear-wave" elastografi (SWE), geçici elastografi (TE) ve gerinim elastografiyi içeren farklı elastografi tipleri vardır. ARFI, SWE ve TE doku elastisitesini ölçmek için "shear-wave" kullanır. "Shear-wave" dokunun elastisitesini ölçmek için transdüser tarafından elektronik olarak oluşturulur. Gerinim elastografisinde kullanıcı tarafından manuel olarak kompresyonlar ve dekompresyonlar uygulanır ve elde edilen değişken gerinim oranı ya da gerinim indeksidir. Gerinim indeksi lezyonun ve komşu normal dokunun oranıdır [12-14].

Hücre hiperplazisi, ekstrasellüler matris değişiklikleri ve fibrozis US elastografi değerlendirmenin temeli olan doku elastikiyetini etkileyen faktörlerdir [3,12,14]. Kronik karaciğer hastalıklarında hepatik fibroze bağlı olarak sertliğin arttığını bildiren çok sayıda çalışma mevcuttur [7,15-17]. Böbrek transplantasyonunda kronik allograft disfonksiyonunun ana karakteristiği interstisyel fibrozis ve tübüler atrofidir. US elastografi ile yapılan çalışmalarda transplante böbrek kortikal fibrozis derecesi ile böbrek korteksinin gerinim indeksi arasında güçlü korelasyonunun olduğu ve transplante böbreğin kortikal fibrozis progresyonunun değerlendirilmesinde US elastografinin faydalı olabileceği bildirilmektedir [9,10,14,18]. Kronik böbrek yetmezliğinde renal parankimin gerinim elastografi ile değerlendirildiği bir çalışmada kronik böbrek yetmezlikli hastaların ortalama gerinim indeksi sağlıklı bireylerden anlamlı yüksek bulunmuştur [19].

Glomerüler hastalıklarda endotelial, mezengial ya da epitel hücreleri içeren glomerüler injuri, enflamatuar proliferatif yanıt ve immün depozisyon mevcuttur. Glomerüler hastalıkların progresyonu sırasında glomerüler skleroz, kresent oluşumu, vasküler kollaps, atrofi ve interstisyel fibrozis meydana gelir. Bütün bunlar böbrek dokusunun

elastikiyetinde değişikliğe neden olabilir [1,2]. Xu ve ark. [2], glomerüler hastalığı olan çocuklarda renal korteksi shear-wave elastografi tekniği kullanarak değerlendirdikleri bir çalışmada hasta gurubundan ölçülen "shear wave velocity" (SWV) değerlerinin, kontrol gurubundan anlamlı yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada hasta gurubu eGFR'ye göre evrelere ayrılmış olup ilk üç evrenin SWV değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmazken, dördüncü evrenin SWV değerleri ile ilk üç gurubun herbirinin SWV değerleri arasında anlamlı farklılık saptamışlar. Ayrıca bu çalışmada hasta gurubunun eGFR'ye göre her bir evresi ile kontrol gurubu arasında anlamlı farklılık saptanmıştır. eGFR ve SWV değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır [2]. Biz çalışmamızı gerinim elastografi tekniğini kullanarak gerçekleştirdik. Biz çalışmamızda glomerülonefritli hastaların renal kortikal gerinim indekslerini kontrol gurubunun gerinim indekslerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulduk. Ancak glomerülonefritli hastalarda eGFR, serum kreatinin, spot idrar kreatinin, spot idrar protein, spot idrar protein/kreatinin oranını içeren laboratuvar bulguları ile gerinim indeksi arasında korelasyon saptamadık.

Sonuç olarak; glomerülonefritli hastalarda konvansiyonel ultrasonografi ile böbreklere yönelik değerlendirmelerde tespit edilebilecek bulguların kısıtlı olduğu düşünüldüğünde, elastografi incelemeleri glomerülonefritlerin tanısına katkı sağlayabilir. Daha geniş hasta gurupları dahil ederek yapılacak çalışmalar glomerülonefritlerin tanısı ve takibi açısından yol gösterici olacaktır.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI / FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışmayı maddi olarak destekleyen kişi/kuruluş yoktur ve yazarların herhangi bir çıkar dayalı ilişkisi yoktur.

## KAYNAKLAR

1. Aatif T, Maoujoud O, Montasser DI, Benyahia M, Oualim Z. Glomerular diseases in the Military Hospital of Morocco: Review of a single centre renal biopsy database on adults. *Indian J Nephrol* 2012; 22: 257-63.
2. Xu B, Jiang G, Ye J, He J, Xie W. Research on pediatric glomerular disease and normal kidney with shear wave based elastography point quantification. *Jpn J Radiol* 2016; 34: 738-46.
3. Wang Y, Yao B, Li H, ve ark. Assessment of tumor stiffness with shear wave elastography in a human prostate cancer xenograft implantation model. *J Ultrasound Med* 2017; 36: 955-63.

4. Yağcı B, Erdem Toslak I, Çekiç B, ve ark. Differentiation between idiopathic granulomatous mastitis and malignant breast lesions using strain ratio on ultrasonic elastography. *Diagn Interv Imaging*. 2017; 98: 685-91.
5. You J, Chen J, Xiang F, ve ark. The value of quantitative shear wave elastography in differentiating the cervical lymph nodes in patients with thyroid nodules. *J Med Ultrason (2001)* 2017 Sep 13. doi: 10.1007/s10396-017-0819-0. [Epub ahead of print]
6. Raza S, Odulate A, Ong EM, Chikarmane S, Harston CW. Using real-time tissue elastography for breast lesion evaluation: our initial experience. *J Ultrasound Med*. 2010; 29: 551-63.
7. Hong Y, Liu X, Li Z, Zhang X, Chen M, Luo Z. Real-time ultra-sound elastography in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. *J Ultrasound Med* 2009; 28: 861-7.
8. Tajiri K, Kawai K, Sugiyama T. Strain elastography for assessment of liver fibrosis and prognosis in patients with chronic liver diseases. *J Gastroenterol* 2017; 52: 724-33.
9. Gao J, Min R, Hamilton J, ve ark. Corticomedullary strain ratio: a quantitative marker for assessment of renal allograft cortical fibrosis. *J Ultrasound Med*. 2013; 32: 1769-75.
10. Gao J, Weitzel W, Rubin JM, ve ark. Renal transplant elasticity ultrasound imaging: correlation between normalized strain and renal cortical fibrosis. *Ultrasound Med Biol* 2013; 39: 1536-42.
11. Menzilcioglu MS, Duymus M, Citil S, ve ark. The comparison of resistivity index and strain index values in the ultrasonographic evaluation of chronic kidney disease. *Radiol Med* 2016; 121: 681-7.
12. Metin MR, Aydın H, Ünal Ö, ve ark. Differentiation between endometrial carcinoma and atypical endometrial hyperplasia with transvaginal sonographic elastography. *Diagn Interv Imaging*. 2016; 97: 425-31.
13. Onur MR, Göya C. Ultrasound elastography: abdominal applications. *Türkiye Klinikleri J Radiol Special Topics*. 2013; 6: 59-69.
14. Wang Z, Yang H, Suo C, Wei J, Tan R, Gu M. Application of ultrasound elastography for chronic allograft dysfunction in kidney transplantation. *J Ultrasound Med*. 2017; 36: 1759-69.
15. Lim S, Kim SH, Kim Y, ve ark. Coefficient of variance as quality criterion for evaluation of advanced hepatic fibrosis using 2D shear-wave elastography. *J Ultrasound Med* 2017 Aug 14. doi: 10.1002/jum.14341. [Epub ahead of print]
16. Zeng J, Huang ZP, Zheng J, Wu T, Zheng RQ. Non-invasive assessment of liver fibrosis using two-dimensional shear wave elastography in patients with autoimmune liver diseases. *World J Gastroenterol* 2017; 23: 4839-46.
17. Gersak MM, Lupşor-Platon M, Badea R, Ciurea A, Ducea SM. Strain Elastography (SE) for liver fibrosis estimation - which elastic score to calculate? *Med Ultrason* 2016; 18: 481-7.
18. Orlacchio A, Chegai F, Del Giudice C, ve ark. Kidney transplant: usefulness of real-time elastography (RTE) in the diagnosis of graft interstitial fibrosis. *Ultrasound Med Biol* 2014; 40: 2564-72.
19. Menzilcioglu MS, Duymus M, Citil S, ve ark. Strain wave elastography for evaluation of renal parenchyma in chronic kidney disease. *Br J Radiol* 2015; 88: 20140714.

