Pediatr Radiol (2015) 45:658–666
DOI 10.1007/s00247-014-3215-6

ORIGINAL ARTICLE

Spleen stiffness measurements by acoustic radiation force impulse imaging after living donor liver transplantation in children: a potential quantitative index for venous complications

Hirofumi Tomita · Yasushi Fuchimoto · Kiyoshi Ohkuma · Ken Hoshino · Akihiro Fujino · Mototoshi Kato · Takumi Fujimura · Hideo Ishihama · Nobuhiro Takahashi · Yutaka Tanami · Seishi Nakatsuka · Hirotoshi Ebinuma · Hidetsugu Saito · Masahiro Shinoda · Yuko Kitagawa · Tatsuo Kuroda

H. Tomita · Y. Fuchimoto · K. Hoshino · A. Fujino · M. Kato · T. Fujimura · H. Ishihama · N. Takahashi · M. Shinoda · Y. Kitagawa · T. Kuroda
Department of Surgery, Keio University School of Medicine,
35 Shinanomachi, Shinjuku-ku,
Tokyo 160-8582, Japan

Y. Fuchimoto (✉)
Division of Surgery, Department of Surgical Subspecialties,
National Center for Child Health and Development,
2-10-1 Okura Setagaya-ku,
Tokyo 157-8535, Japan
e-mail: yfuchimoto@z5.keio.jp

K. Ohkuma · Y. Tanami · S. Nakatsuka
Department of Radiology, Keio University School of Medicine,
35 Shinanomachi, Shinjuku-ku,
Tokyo 160-8582, Japan

H. Ebinuma · H. Saito
Department of Medicine, Keio University School of Medicine,
35 Shinanomachi, Shinjuku-ku,
Tokyo 160-8582, Japan

Maria José Noruegas
CHUC, Outubro 2015

INTRODUÇÃO

- Maior incidência de complicações venosas no transplante hepático pediátrico de dador vivo comparativamente com transplante hepático de fígado inteiro.

- Complicações com enxerto de lobo esquerdo
  - V. Porta - 8 – 11.1%
  - Veias hepáticas – 0-13.9 %

INTRODUÇÃO

- À semelhança da fibrose hepática e cirrose , as complicações venosas após transplante de fígado podem levar a hipertensão portal, com ascite, varizes esofágicas e esplenomegália.

- **Objetivo do estudo** - avaliar o valor diagnóstico da Tecnologia AFRI, no baço, para as complicações venosas, incluindo estenose da porta e estenose da veia hepática , após transplante de fígado de dador vivo em idade pediátrica.

MATERIAL E MÉTODOS

- Julho de 2011 – março de 2013 - Estudo prospectivo
- 69 casos – Transp Hepático de Dador Vivo – lobo esquerdo
- ARFI no fígado e baço na altura da realização de biopsia hepática segundo o protocolo existente.

MATERIAL E MÉTODOS

- Medição da rigidez do baço ARFI - 1 dos 7 observadores Médicos e Técnicos de Radiologia (média de 13 anos experiência em ecografia) - sem informação clínica nem outros dados .

- ACUSON S2000 (Siemens Medical Systems)
- Sonda convexa - 4C

MATERIAL E MÉTODOS

- 5 medições no baço, região central, via intercostal
- Cálculo de mediana

MATERIAL E MÉTODOS

- Revisão dos valores das velocidades do baço
- E se Suspeita de estenose venosa em Doppler – SE foi efectuada TC
- Como referência - >> Estenose porta ou v. hepática significativa - quando > 50% do diâmetro do lúmun em TC
- TC - interpretação por um Médico Radiologista com experiência
- *Excluídos casos em que não existiam exames imagiológicos para confirmar complicações venosas*

MATERIAL E MÉTODOS

- Ainda Outros Registo de sinais de hipertensão portal – na altura do ARFI
  - comprimento baço – *Z* score - idade
  - contagem de plaquetas
  - $$\text{Aspartate aminotransferase to platelet ratio index} = \left\{ \left(\text{aspartrate aminotransferace} / \text{upper normal limit} \right) / \left[\text{platelet counts} \left(10^9 / L \right) \right] \right\} \times 100$$

- Para não influenciar as medições de velocidades foram excluídos situações que podiam modificar valores de rigidez do baço

- Tratamento das complicações - recorrendo à Radiologia de intervenção - angioplastia com balão e drenagem de coleções liquidas

MATERIAL E MÉTODOS

- SPSS software version 20.0

  - T. Fisher
  - Mann– Whitney U / Spearman's
  - correlation coefficients…

- P-values less than 0.05 were considered statistically significant.

RESULTADOS

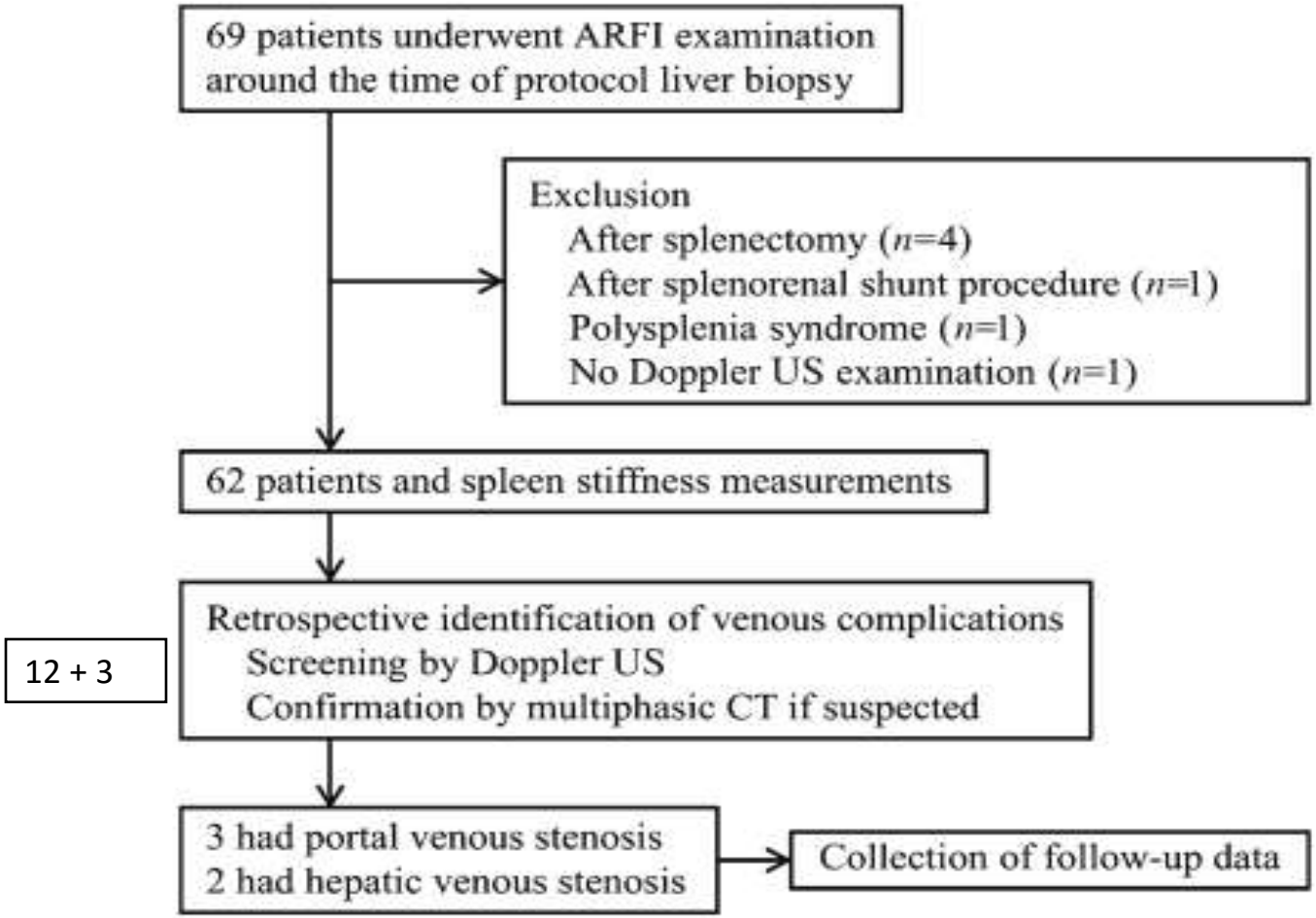


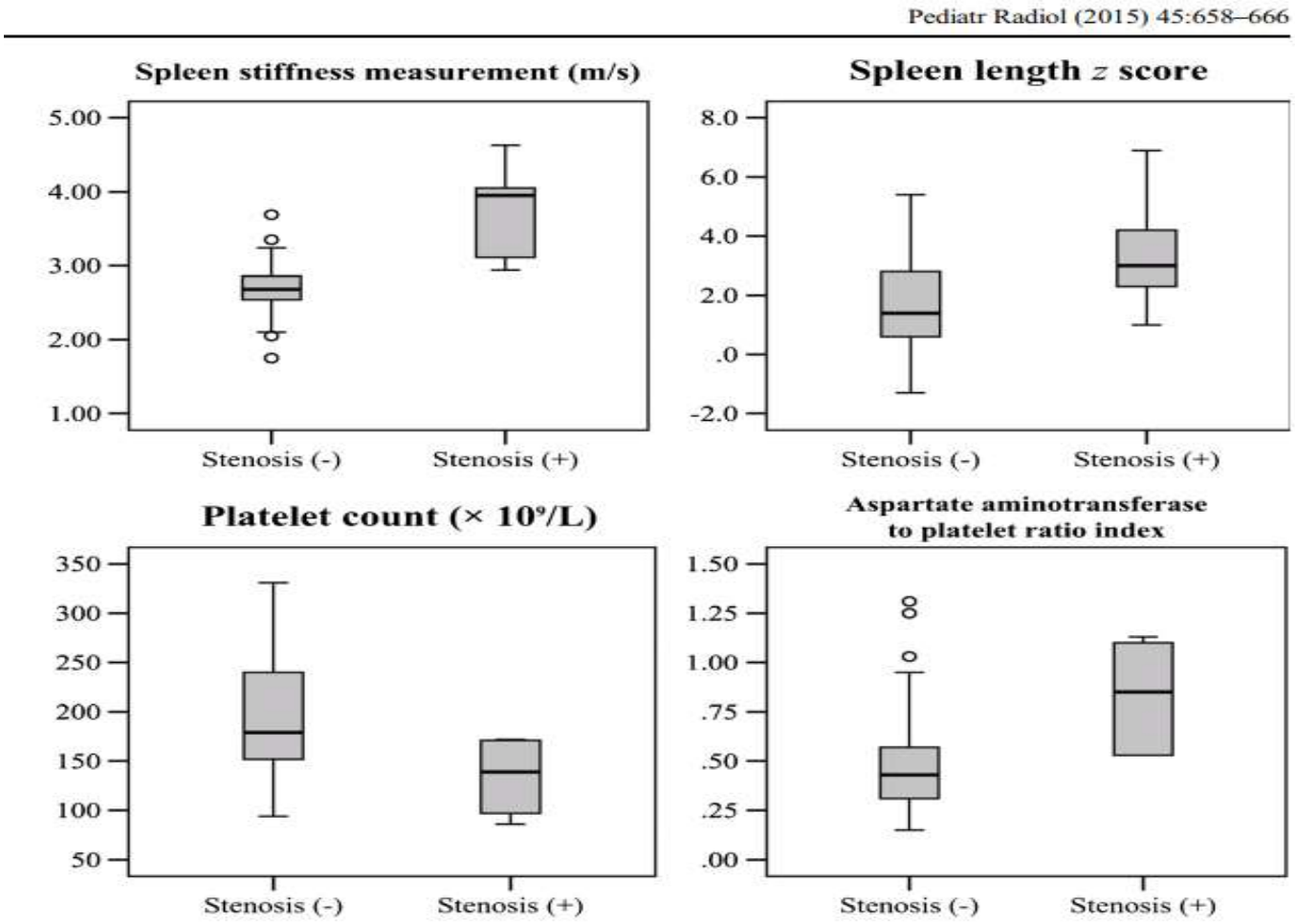
Fig. 2 Enrollment of the study population. Around the time of per-protocol biopsies, we prospectively performed acoustic radiation force

Sem outras causas de Hipertensão Portal

RESULTADOS

	Portal and hepatic venous stenosis (−) (n=57)	Portal or hepatic venous stenosis (+) (n=5)	P-value
Male	25 (43.9%)	5 (100%)	0.02
Age at examination (years)	10.5 (6.2–14.1)	3.9 (2.5–9.4)	0.047
Age at liver transplantation (years)	1.6 (0.9–4.4)	1.6 (1.0–9.3)	0.74
Time from liver transplantation (years)	7.7 (4.1–11.0)	0.9 (0.3–1.1)	<0.001
Original disease			>0.99
Biliary atresia	40 (70.2%)	5 (100%)	
Fulminant hepatic failure	7 (12.3%)		
Alagille syndrome	3 (5.3%)		
Wilson disease	3 (5.3%)		
Primary sclerosing cholangitis	2 (3.5%)		
Hepatoblastoma	2 (3.5%)		
Spleen stiffness measurement (m/s)	2.70 (2.54–2.86)	4.00 (3.11–4.05)	<0.001
Spleen length z score	1.4 (0.6–2.8)	3.0 (2.3–4.2)	0.05
Platelet count ($\times 10^9$/L)	179 (152–240)	139 (97–171)	0.02
Aspartate aminotransferase to platelet ratio index	0.40 (0.31–0.57)	0.90 (0.53–1.10)	0.008

RESULTADOS


Pediatr Radiol (2015) 45:658–666
Spleen stiffness measurement (m/s)
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
Stenosis (-)
Stenosis (+)
Spleen length z score
8.0
6.0
4.0
2.0
.0
-2.0
Stenosis (-)
Stenosis (+)
Platelet count (× 10⁹/L)
350
300
250
200
150
100
50
Stenosis (-)
Stenosis (+)
Aspartate aminotransferase to platelet ratio index
1.50
1.25
1.00
.75
.50
.25
.00
Stenosis (-)
Stenosis (+)

RESULTADOS

Table 3 Areas under the receiver-operating characteristic curve, cutoff values and diagnostic accuracies of several quantitative tests for predicting venous complications

Test	Area under the receiver-operating characteristic curve	*P*-value	Cutoff value	Sensitivity (95% confidence interval)	Specificity (95% confidence interval)	Accuracy (95% confidence interval)
Spleen stiffness measurement	0.94	0.001	2.93 m/s	100% (47.8–100%)	78.9% (66.1–88.6%)	80.6% (68.6–89.6%)
Spleen length *z* score	0.76	0.05	2.2	80.0% (28.4–99.5%)	70.2% (56.6–81.6%)	71.0% (58.1–81.8%)
Platelet count	0.80	0.03	172×10^9/L	100% (47.8–100%)	57.9% (44.1–70.9%)	61.3% (48.1–73.4%)
Aspartate aminotransferase to platelet ratio index	0.85	0.01	0.52	100% (47.8–100%)	68.4% (54.8–80.1%)	71.0% (58.1–81.8%)

Springer

•Intervalo de confiança de 95%, 0,87-,94 ; P < 0,001 - 5 medições / interobservador.

RESULTADOS

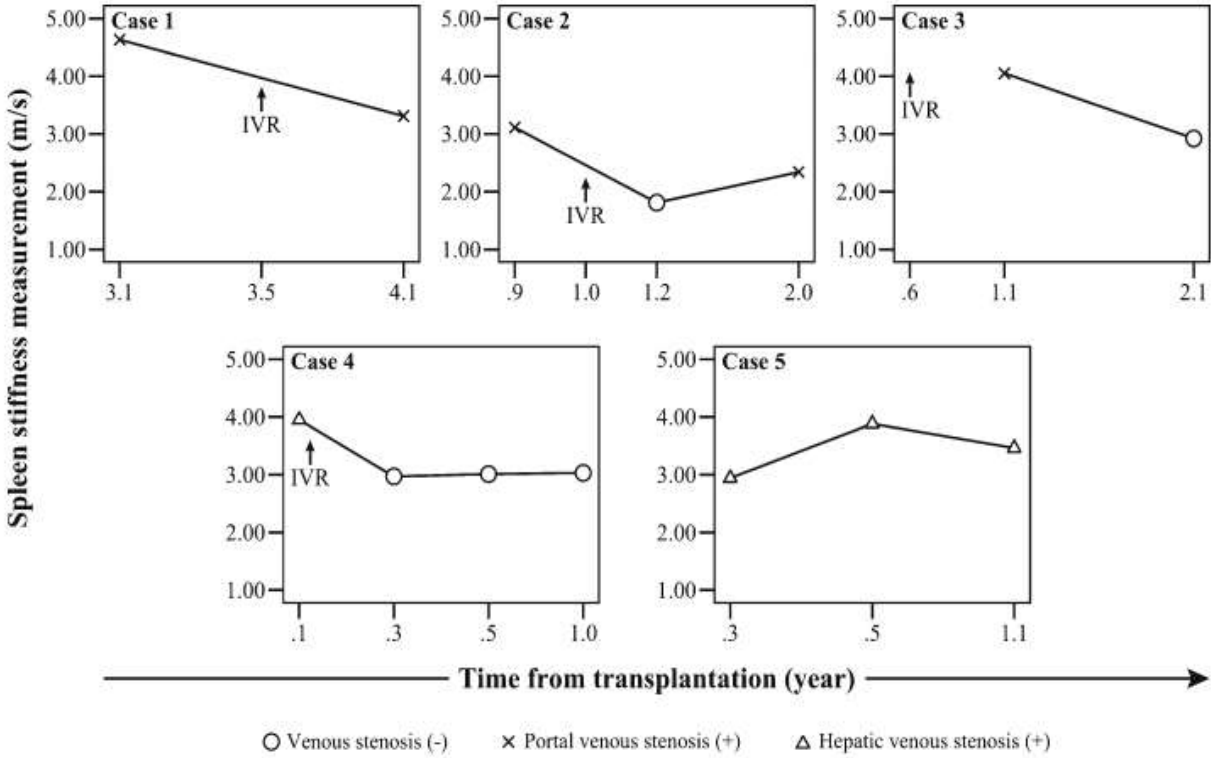


Fig. 5 Serial spleen stiffness measurements in patients show portal venous stenosis or hepatic venous stenosis. Circles represent examinations that were venous stenosis negative; crosses, portal venous stenosis positive; and triangles, hepatic venous stenosis positive. The timings of the interventional radiology (IVR) procedures for venous stenosis are also shown on the graphs.

DISCUSSÃO

- Na clinica de hipertensão portal
  - Gold standard
    - Hipertensão portal- medição dos gradientes de pressão venosa
    - Varizes esofágicas - EDA
      - **PROCEDIMENTOS INVASIVOS**
- Medição da rigidez hepática
  - A estenose venosa hepática pode aumentar a rigidez do fígado
  - A estenose venosa portal parece não afetar a rigidez do fígado

DISCUSSÃO

- Poucos estudos sobre valores normais de ARFI no baço
- 2.49 ± 0.56 m/s –média
- NESTE estudo – ARFI - valores maiores nas crianças com complicações vasculares
- Velocidades elevadas no baço provavelmente refletem hipertensão portal causada por estenose venosa

DISCUSSÃO

- Limitações do estudo

1 -Baço e fígado - as medidas de rigidez foram realizados num protocolo de biópsias , sendo executadas com pouca frequência. Assim, este estudo contém poucos casos patológicos (cinco) e deve ser considerado como um estudo piloto .

Para determinar a precisão do diagnóstico de medidas de rigidez do baço para complicações venosas , medições sequenciais mais frequentes devem ser realizados em vários pacientes, antes e após a cirurgia do transplante .

DISCUSSÃO

- Limitações do estudo

  2-Único padrão de referência neste estudo - dados morfológicos fornecidos por Doppler e TC, Não usaram métodos mais invasivos, com base na literatura (Doppler e TC capacidade de detectar estenose >50 %)

  3- Técnica de medição no baço ainda não standardizada

  Jejum ? Apneia inspiratória ? Expiratória?

  7 examinadores -preocupações sobre variabilidade interobservador

DISCUSSÃO

- Embora este estudo tenha várias limitações , a medição de velocidades no baço preenche critérios para ser um teste diagnóstico não invasivo (seguro , fácil de executar , barato e preciso) e acreditam ser um indicador quantitativo muito útil após transplante de fígado de dador vivo em idade pediátrica.

DISCUSSÃO

- Os resultados deste estudo sugerem que a avaliação de rigidez do baço pode ser útil para o diagnóstico e acompanhamento de complicações venosas , o que pode ocorrer numa fase tardia após o transplante, e requere um diagnóstico precoce para prevenir outras complicaçoes.

CONCLUSÕES

- ARFI no baço - pode tornar-se um indicador quantitativo útil na detecção de complicações venosas após o transplante hepático de dador vivo em idade pediátrica.

- Mais investigações serão necessárias.