

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 10 日現在

機関番号：16401

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23390227

研究課題名(和文)オートファジー調節による尿細管脱分化と尿中再生マーカーを使う急性腎障害の再生医学

研究課題名(英文)Regulation of autophagy in acute kidney injury treatment

研究代表者

寺田 典生 (TERADA, Yoshio)

高知大学・教育研究部医療学系・教授

研究者番号：30251531

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,800,000円

研究成果の概要(和文)：今回の研究では、腎臓におけるオートファジーやミトコンドリアのオートファジーであるマイトファジーについて急性腎障害での役割について検討し報告した。オートファジーを誘導しミトコンドリアの保護作用のある安全な薬剤があれば、新規の薬剤となる可能性があり、その候補としてALA(5-aminolevulinic acid)の腎保護作用とそのメカニズムについて検討を加え報告した。ラットを用いたシスプラチン腎障害モデルでALAと鉄を経口投与するとCr, BUNの上昇が顕著に軽減され、AKI防止効果を有するを見いだした。組織学的検討でも尿細管の障害は抑制され、ALAIは尿細管障害を軽減することを報告した。

研究成果の概要(英文)：Heat shock protein beta-1 (HSPB1, also known as HSP27) is a small heat shock protein that is involved in many cellular processes and reportedly protects cells against oxidative stress. Autophagy is a mechanism that protects cells from many types of stress and is thought to play an important role in preventing stress in acute kidney injury (AKI). We used an in vivo rat ischemia/reperfusion AKI model and cultured renal tubular cells as an in vitro model. To elucidate the regulation of HSPB1, we evaluated the promoter activity and expression of HSPB1 in NRK-52E cells in the presence of H₂O₂. We showed that HSPB1 expression increased during oxidative stress in AKI. Incremental HSPB1 expression caused autophagy and inhibited apoptosis in renal tubular cells. These results indicate that upregulated HSPB1 plays a role in the pathophysiology of AKI.

研究分野：腎臓内科

キーワード：腎臓 急性腎障害 尿細管 再生医学 慢性腎臓病 オートファジー アポトーシス 虚血

1. 研究開始当初の背景

研究開始当初の平成 23 年には、透析療法に至っている患者数は、全国で 29 万人を越え、糖尿病の増加、高齢化が加わり、さらに透析患者の増加が予想される。特に急性腎不全は、患者の高齢化などにより発症頻度は高まっており、IUC 入院患者の 20% で発症するといわれている。急性腎障害をおこした場合長期的な腎機能低下と生命予後の低下が起こる。この急性腎障害の病態解明と対策をはかった。

2. 研究の目的

本研究では、尿細管細胞の再生を検討することにより、腎機能の回復を目標とする。具体的な目標として、(1)腎尿細管細胞の『dedifferentiation』(脱分化)のメカニズムの解析。(2)オートファジー/ミトファジー系の腎再生への関与。(3)尿沈渣内の単離細胞からの single cell-Real-time PCR 法による再生関連遺伝子の定量的な検出法の開発。である。

3. 研究の方法

急性腎障害をおこした場合、長期的な腎機能低下と生命予後の低下が起こるが、一方 3 割の症例で腎機能は回復する。申請者は急性腎不全の回復期に尿細管の『dedifferentiation (脱分化)』という概念を提唱したが、その脱分化のメカニズムを遺伝子改変動物などを駆使して解明し、オートファジー/ミトファジー系の腎再生への関与と尿中での再生のバイオマーカーを検索し、臨床応用への検討をする。具体的な目標としては下記の三点である。(1)腎尿細管細胞の脱分化メカニズムの解明と内因性の腎尿細管脱分化細胞の同定。(2)オートファジー/ミトファジー系の腎再生への関与。(3)尿沈渣内の単離細胞からの single cell-Real-time PCR 法による再生関連遺伝子の検出法の開発。

4. 研究成果

今回の基盤研究では、腎臓におけるオートファジーやミトコンドリアのオートファジーであるミトファジー (Mitophagy) について急性腎障害での役割について検討し報告した。オートファジーを誘導し、ミトコンドリアの保護作用のある安全な薬剤があれば、急性腎障害の新規の薬剤となる可能性があり、その候補として ALA (5-aminolevulinic acid) の腎保護作用とそのメカニズムについて検討を加え報告した。ラットを用いたシスプラチン腎障害モデルで ALA と鉄を経口投与すると Cr, BUN/Cr の上昇が顕著に軽減され、AKI 防止効果を有することを見いだした。組織学的検討でも尿細管の障害は抑制され、ALA は尿細管障害を軽減することを報告した。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 21 件)

Takao T, Horino T, Matsumoto R, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Taguchi T, Terada Y.: Possible roles of tumor necrosis factor- and angiotensin II type 1 receptor on high glucose-induced damage in renal proximal tubular cells. *Ren Fail*, 37(1):160-164, 2015. 査読有 DOI: 10.3109/0886022X.2014.959434.

Taniguchi Y, Karashima T, Yoshinaga Y, Shuin T, Fujimoto S, Terada Y : Clinical characteristics of Japanese patients with reactive arthritis following intravesical BCG therapy for bladder cancer. *Mod Rheumatol* 25(1):161-163, 2015 査読有 DOI: 10.3109/14397595.2014.926853.

Taniguchi Y, Shimamura Y, Horino T, Fujimoto S, Terada Y.: Serum levels of soluble urokinase plasminogen activator receptor in Japanese patients with chronic kidney disease. *Kidney International* 86(1):209-210, 2014 査読有 doi: 10.1038/ki.2014.136.

Taguchi T, Nakayama S, Fujimoto S, Terada Y : Lupus nephritis with positive myeloperoxidase/proteinase 3-antineutrophil cytoplasmic autoantibody that developed after 17 years of propylthiouracil therapy. *Endocrine* 46:357-359, 2014. 査読有 DOI: 10.1007/s12020-013-0101-1.

Ishihara M, Urushido M, Hamada K, Matsumoto T, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Horino T, Fujieda M, Terada Y : Sestrin-2 and BNIP3 regulate autophagy and mitophagy in renal tubular cells in acute kidney injury. *Am J Physiol*, 305(4): F495-509, 2013. 査読有 DOI: 10.1152/ajprenal.00642.2012.

Taniguchi Y, Kumon Y, Takata T, Sano S, Ohnishi T, Nogami M, Ogawa Y, Terada Y : Imaging assessment of enthesitis in spondyloarthritis. *Annals of Nuclear Medicine*, 27 : (2)105-111, 2013. 査読有 DOI: 10.1007/s12149-012-0668-2.

Taniguchi Y, Ogata K, Inoue K, Terada Y : Clinical implication of FDG-PET/CT in monitoring disease activity in IgG4-related disease.

Rheumatology(Oxford), 52 (8)1508 ,2013. 査読有 DOI: 10.1093/rheumatology/ket182.

Terada Y, Inoue K, Matsumoto T, Ishihara M, Hamada K, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Horino T, Karashima T, Tamura K, Fukuhara H, Fujimoto S, Tsuda M, Shuin T : 5-Aminolevulinic Acid protects against Cisplatin-induced nephrotoxicity without compromising the anticancer efficiency of Cisplatin in rats in vitro and in vivo. Plos One, 8, e80850, 2013. 査読有 DOI: 10.1371/journal.pone.0080850.

Hamada K, Taniguchi Y, Shimamura Y, Inoue K, Ogata K, Ishihara M, Horino T, Fujimoto S, Ohguro T, Yoshimoto Y, Ikebe M, Yuasa K, Hoshino E, Iiyama T, Ichihara A, Terada Y : Serum level of soluble (pro)renin receptor is modulated in chronic kidney disease. Clin Exp Nephrol, 17:848-856, 2013. 査読有 DOI: 10.1007/s10157-013-0803-y.

Taniguchi Y, Pippin JW, Hagmann H, Krofft RD, Chang AM, Zhang J, Terada Y, Brinkkoetter P, Shankland SJ : Both cyclin I and p35 are required for maximal survival benefit of cyclin-dependent kinase 5 in kidney podocytes. Am J physiol. 302(9): F1161-71, 2012. 査読有 DOI: 10.1152/ajprenal.00614.2011.

Taniguchi Y, Kumon Y, Ohnishi T, Nogami M, Tani T, Ogawa Y, Sugiura T, Terada Y : Frequency of enthesitis in apparently healthy Japanese subjects detected by (18)F FDG-PET/CT. Mod Rheumatol 22(6):939-941, 2012. 査読有 DOI: 10.1093/gerona/glr243.

Shimamura Y, Hamada K, Inoue K, Ogata K, Ishihara M, Kagawa T, Inoue M, Fujimoto S, Ikebe M, Yuasa K, Yamanaka S, Sugiura T, Terada Y : Serum levels of soluble secreted -Klotho are decreased in the early stages of chronic kidney disease, making it a probable novel biomarker for early diagnosis. Clin Exp Nephrol 16(5):722-729, 2012. 査読有 DOI: 10.1007/s10157-012-0621-7.

Ogata K, Shimamura Y, Hamada K, Hisa M,

Bun M, Okada N, Inoue K, Taniguchi Y, Ishihara M, Kagawa T, Horino T, Fujimoto S, Terada Y: Upregulation of HNF1 during experimental acute kidney injury plays a crucial role in renal tubule regeneration. Am J Physiol 303(5): F689-699, 2012. 査読有 DOI: 10.1152/ajprenal.00086.2012.

Taniguchi T, Kumon Y, Nakayama S, Arii K, Ohnishi T, Ogawa Y, Kobayashi S, Terada Y : F18 FDG PET/CT Provides the Earliest Findings of Enthesitis in Reactive Arthritis. Clinical Nuclear Medicine 36: 121-123, 2011. 査読有 DOI: 10.1097/RLU.0b013e318203bb97.

Taguchi T, Ueda S, Kudo T, Nakajima H, Nishioka R, Sano S, Terada Y: Ramsay-Hunt syndrome. Journal of Infection 62 : 180-181, 2011. 査読有 doi: 10.1016/j.jinf.2010.12.005.

Taguchi T, Inoue K, Shuin T, Terada Y: Giant Adrenal Calcification. Internal Medicine 50(16):1781, 2011. 査読有

Taniguchi Y, Kumon Y, Kagawa T, Terada Y: Secondary retroperitoneal fibrosis due to polyarteritis nodosa evaluated by F-18 FDG PET/CT. Clin Nucl Med 36:1044-1045, 2011. 査読有 DOI: 10.1097/RLU.0b013e31821a29c5.

Taniguchi Y, Okazaki M, Kagawa T, Nakajima K, Nakajima H, Terada Y : Atypical generalized morphea-like scleroderma presenting deep sclerosis on the fingers. Mod Rheumatol 21:232-234, 2011. 査読有 DOI: 10.1007/s10165-010-0374-7.

Taniguchi Y, Kagawa T, Ishibashi A, Horino T, Kumon Y, Terada Y : Weber-Christian disease associated with granulomatous mastitis: a variant type of Weber-Christian disease?. Mod Rheumatol 21:228-231, 2011. 査読有 DOI: 10.1007/s10165-010-0363-x.

Taniguchi Y, Kumon Y, Shimamura Y, Kobayashi S, Terada Y : Rapidly progressive destructive arthritis in psoriatic arthritis sine psoriasis: do bone resorption marker levels predict outcome of bone destruction in psoriatic arthritis?. Mod Rheumatol 21:106-108, 2011. 査読有 DOI: 10.1007/s10165-010-0335-1.

⑳ Takao T, Horino T, Kagawa T, Matsumoto R, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Taguchi T, Morita T, Terada Y. Possible involvement of intracellular angiotensin receptor in high-glucose-induced damage in renal proximal tubular cells. Journal of Nephrology 24(2): 218-224, 2011. 査読有

[学会発表](計 27 件)

Matsumoto T, Taniguchi Y, Hamada K, Shimamura Y, Kosuke Inoue K, Ogata K, Horino T, Yuasa, K Fujimoto S, Terada Y, Inflammatory Marker MRP8/14 Is Correlated with Body Mass Index and Modulates Disease Progression in Japanese Patients with CKD. ASN(American Society of Nephrology) Kidney week 2014, Nov 13-15, 2014, Philadelphia(USA)

Shimamura, Y, Matsumoto T, Hamada K, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Horino T, Yuasa K, Sugiura T, Terada Y. NTpro-BNP and Troponin T Is a Novel Valuable Biomarker for Progression of CKD Patients: A Longitudinal Follow-Up Study. ASN Kidney week 2014, Nov 13-15, 2014, Philadelphia(USA)

Matsumoto T, Urushido M, Ide H, Hamada K, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Horino T, Fujimoto S, Terada Y, Small Heat Shock Protein beta-1 (HSPB1) Is Up-Regulated and Regulates the Autophagy and Apoptosis of Renal Tubular Cells in Acute Kidney Injury In Vitro and In Vivo. ASN Kidney week 2014, Nov 13-15, 2014, Philadelphia(USA)

Shimamura Y, Sano T, Noguchi Y, Taniguchi Y, Matsumoto T, Hamada K, Inoue K, Horino T, Fujimoto S, Terada Y. Arginase2 Is Up-Regulated in Renal Tubules of AKI, and Inhibition of Arginase2 Ameliorates the Prognosis of AKI by Regulated NO In Vivo. ASN Kidney week 2014, Nov 13-15, 2014, Philadelphia(USA)

Terada Y, Ide H, Matsumoto T, Hamada K, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Horino T, Fujimoto S. Thioredoxin-Interacting Protein (TXNIP) Is Up-Regulated and Regulates the Mitochondrial Function, NOX4, and Apoptosis of Renal Tubular Cells in Acute Kidney Injury In Vitro

and In Vivo. ASN Kidney week 2014, Nov 13-15, 2014, Philadelphia(USA)

Hamada K, Matsumoto T, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Horino T, Terada Y. MicroRNA-34a Is Up-Regulated in Acute Kidney Injury and by Aging and Regulates PNUITS (PPP1R10) Expression and Apoptosis of Renal Tubular Cells In Vitro and In Vivo. ASN Kidney week 2014, Nov 13-15, 2014, Philadelphia(USA)

Horino T, Otomo K, Miki T, Kataoka H,, Hatakeyama Y, Matsumoto T, Hamada K, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Terada Y, Okuhara Y. High and Low Level of Serum Uric Acid Is a Novel Risk Factors for Acute Kidney Injury: A Retrospective Database Analysis By Using the Integrated Medical Information System at Kochi Medical School Hospital. ASN Kidney week 2014, Nov 13-15, 2014, Philadelphia(USA)

Hamada K, Taniguchi Y, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Horino T, Kumon Y, Hirose K, Hyodo M, Terada Y: Clinical characteristics in Japanese patients with IgG4- related disease. ACR/ARHP (American College of Rheumatology/ Association of Rheumatology Health Professionals) 2013 Annual Meeting, San Diego, Oct 26-30, 2013.

Terada Y, Ishihara M, Hamada K, Matsumoto T, Shimamura Y, Inoue K, Taniguchi Y, Horino T, Inoue K, Shuin T, Ogata K: 5-Aminolevulinic Acid (ALA) Protects against Cisplatin-Induced Acute Kidney Injury via Protection of Mitochondrial Viability and Prevention of Tubular Apoptosis without Compromising Its Anticancer Efficiency In Vitro and In Vivo. ASN(American Society of Nephrology) Kidney week 2013, Nov 5-10, 2013, Atlanta(USA)

Ogata K, Matsumoto T, Hamada K, Taniguchi Y, Shimamura Y, Inoue K, Horino T, Terada Y: Arginase2 Is Up-Regulated in Renal Tubular Cells of AKI and Regulated NO In Vitro and In Vivo. ASN Kidney week 2013, Nov 5-10, 2013, Atlanta(USA)

Shimamura Y, Hamada K, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Ishihara M, Horino T, Yuasa K, Yamanaka S, Sugiura T, Terada Y: N-Terminal Pro-Brain Natriuretic Peptide Is a Novel Valuable Biomarker for Progression of CKD Patients: A

Longitudinal Follow-Up Study. ASN Kidney week 2013 , Nov 5-10, 2013, Atlanta(USA)

Horino T, Otomo K, Hamada K, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Terada Y, Okuhara Y : Retrospective Analysis of 30 Years' Data Base , over 68000 Patients Using IMIS (Integrated Medical Information System in Kochi University) to Search Risk Factor of Acute Kidney Injury. ASN Kidney week 2013 , Nov 5-10, 2013, Atlanta(USA)

Matsumoto T, Taniguchi Y, Shimamura Y, Inoue K, Horino T, Hamada K Yuasa K, Fujimoto S, Ogata K, Terada Y : The Role of Inflammatory Marker MRP8/14 in CKD Patients. ASN Kidney week 2013 , Nov 5-10, 2013, Atlanta(USA)

Hamada K, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Ishihara M, Horino T, Yuasa K, Terada Y : Serum Level of Soluble (Pro)renin Receptor Is Modulated in Chronic Kidney Disease (CKD) and a Novel Valuable Biomarker for Progression of CKD : A Longitudinal Follow-Up Study . ASN Kidney week 2013 , Nov 5-10, 2013, Atlanta(USA)

Ishihara M, Urushido M, Hamada K, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Taniguchi Y, Horino T, Fujieda M, Terada Y : Crosstalk between p53-Sestrin2 and Hypoxia-BNIP3 (Bcl-2/Adenovirus E1B 19kDa-Interacting Protein3) Pathways in Regulating Autophagy, Mitophagy and Apoptosis in Renal Tubular Cells in Acute Kidney Injury. ASN Kidney week 2013 , Nov 5-10, 2013, Atlanta(USA)

Terada Y, Shimamura Y, Hamada K, Inoue K, Ogata K, Ishihara M, Kagawa T, Inoue M, Fujimoto S, Ikebe M, Yuasa K, Yamanaka S, Sugiura T, Nishiyama M : Serum levels of soluble secreted -Klotho are decreased in the early stages of chronic kidney disease, making it a probable novel biomarker for early diagnosis. 15th International Congress of Endocrinology. 14th European Congress of Endocrinology. May 5-9, 2012. Florence (Italy)

Ishihara M, Urushido M, Okada N, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Kagawa T, Takao T, Terada Y : BNIP3 Mediates Mitophagy (Mitochondrial Autophagy) of Renal Tubular Cells in Acute Kidney Injury. ASN (American Society of Nephrology) Kidney week 2012 . Oct30-Nov4, 2012, San Diego(USA)

Taniguchi Y, Pippin W. J, Hagmann H, Krofft D. R, Zhang J, Naito S, Nelson J. P, Terada Y, Brinkkoetter T. P, Shankland J. S : Cyclin-Dependent Kinase 5 Maintains Podocyte Survival during Experimental Glomerular Disease. ASN Kidney week 2012 . Oct30-Nov4, 2012, San Diego(USA)

Taniguchi Y, Pippin W. J, Hagmann H, Krofft D. R, Zhang J, Naito S, Nelson J. P, Terada Y, Brinkkoetter T. P, Shankland J. S : Cyclin I and p35 Modulate the Subcellular Localization of Cyclin-Dependent Kinase 5 (Cdk5) . ASN Kidney week 2012 . Oct30-Nov4, 2012, San Diego(USA)

Shimamura Y, Hamada K, Ogata K, Inoue K, Kagawa T, Ishihara M, Yuasa K, Terada Y : Serum Level of Soluble Secreted Klotho Is a Novel Predictor for Renal Prognosis in CKD Patients. ASN Kidney week 2012 . Oct30-Nov4, 2012, San Diego(USA)

⑲ Inoue K, Ogata K, Ishihara M, Urushido M, Okada N, Shimamura Y, Hamada K, Kagawa T, Takao T, Terada Y : Small Heat Shock Protein beta-1 (HSPB1 or HSP27) Is Up-Regulated and Regulates Autophagy and Apoptosis of Renal Tubular Cells in the Acute Kidney Injury In Vitro and In Vivo. ASN Kidney week 2012 . Oct30-Nov4, 2012, San Diego(USA)

⑳ Hamada K, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Kagawa T, Ishihara M, Yuasa K, Ichihara A, Terada Y : Serum Levels of Soluble Prorenin Receptor and Prorenin Are Modulated in Chronic Kidney Disease Patients. ASN Kidney week 2012 . Oct30-Nov4, 2012, San Diego(USA)

㉑ Ogata K, Shimamura Y, Inoue K, Kagawa T, Nishiyama A, Terada Y : Activated Prorenin and (Pro)renin Receptor Are Up-Regulated in Glomeruli of Diabetic Nephropathy and IgA Nephropathy Using Renal Biopsy Specimen. ASN (American

Society of Nephrology) Kidney week 2011, November 8-13, 2011, Philadelphia (USA).

- ②4 Hirano S, Okada N, Urushido M, Bun M, Hisa M, Ogata K, Shimamura Y, Inoue K, Ishihara M, Kagawa T, Takao T, Terada Y : Six2-GDNF Pathway Is Activated during Experimental Acute Kidney Injury and Plays a Crucial Role in Renal Tubular Regeneration . ASN Kidney week 2011, November 8-13, 2011, Philadelphia (USA).
- ②5 Inoue K, Shimamura Y, Ogata K, Ishihara M, Kagawa T, Terada Y : Urinary IL-18 Is the Most Useful Early Predictive Biomarker of Contrast-Induced Nephropathy (CIN) on Chronic Kidney Disease (CKD) Stage 3 Patients in Comparison with NGAL and L-FABP . ASN Kidney week 2011, November 8-13, 2011, Philadelphia (USA)
- ②6 Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Kagawa T, Ishihara M, Takao T, Yuasa K, Terada Y : Serum Levels of Soluble Secreted Klotho Are Modulated by Renal Function, Age, FGF23, and May Play a Key Role in CKD-MBD in Chronic Kidney Disease Patients . ASN Kidney week 2011, November 8-13, 2011, Philadelphia (USA)
- ②7 Ishihara M, Bun M, Hisa M, Hamada K, Shimamura Y, Ogata K, Inoue K, Kagawa T, Takao T, Terada Y: Two Independent Pathways, BNIP3 and Sestrin2, Mediate Autophagy of Renal Tubular Cells in Acute Kidney Injury In Vitro and In Vivo . ASN Kidney week 2011, November 8-13, 2011, Philadelphia (USA)

〔図書〕(計 12 件)

井上紘輔, 寺田典生: 1 急性尿細管間質性腎炎. 腎疾患・透析最新の治療 2014-2016・治療方針・治療法 / E 尿細管疾患, pp207-210. 南江堂, 2014

寺田典生, 那須佳津美: 第 7 章 腎・泌尿器系 54 血尿. 第 2 版 症状別看護過程, 井上智子 / 稲瀬直彦編集 pp922-927, 医学書院, 2014

寺田典生: 尿細管疾患. 内科学 第 10 版, pp1498-1505, 矢崎義雄総編集, 朝倉書店, 2013

谷口義典, 寺田典生: 章 腎疾患治療薬の基本的知識・14 代謝性アシドーシス治療薬. 腎臓病薬物療法実践ガイド, pp145-149, 丹羽利充編集, 中山書店, 2013

井上紘輔, 寺田典生: 章 疾患別処方例の実例・17 尿細管性アシドーシス. 腎臓病薬物療法実践ガイド, pp363-369, 丹羽利充編集, 中山書店, 2013

谷口義典, 濱田佳寿, 島村芳子, 寺田典生: 慢性腎不全治療(保存期および透析), 3 薬物治療 利尿薬. 腎不全治療レシピ, pp188-194, 丹羽利充編, 医学出版, 2013

石橋綾子, 井上眞理, 高田浩史, 藤本新平, 寺田典生: 動脈硬化症の新しい診断・治療標的, 第 1 章 pp43-52, メディカルレビュー社 2012

井上紘輔, 香川 亨, 寺田典生: AKI の管理 Q&A -救急・集中治療のための質問 237- 救急・集中治療 Vol.24 No.3・4 475-480 2012

寺田典生: 糸球体腎炎. 病期・病態・重症度からみた疾患別看護過程+病態関連図 第二版 807-811 医学書院 2012

緒方巧二, 寺田典生: AKI の予後と再生療法 .AKI 急性腎障害のすべて基礎から臨床までの最新知見, Part 臨床総論 86-92. 南江堂 2012

井上紘輔, 寺田典生: 連携して診る腎疾患 タイムリーな紹介から患者マネジメントまで 腎疾患の鑑別とマネジメントの要点, 薬剤性腎障害を疑ったら medicina Vol.49 no.12 1958-1962 2012.

島村芳子, 寺田典生: ファンコニ症候群. 症候群ハンドブック, 第 4 章 p467, 中山書店 2011.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

寺田 典生 (TERADA, Yosio)
高知大学・教育研究部医療学系・教授
研究者番号: 30251531

(2) 研究分担者

堀野 太郎 (HORINO, Taro)
高知大学・教育研究部医療学系・講師
研究者番号: 90448382 (H24-H26)

香川 亨 (KAGAWA, Toru)
高知大学・教育研究部医療学系・助教
研究者番号: 20380339 (H23-H24)