

腎・泌尿器

high intensity focused ultrasound (HIFU) ・ 熱処理	93-泌-001 - 005
経直腸・経尿道・経尿管などの体腔内検査法	93-泌 - 006
排尿機能	93-泌-007 - 008
精囊・精巣・外陰中	93-泌-009 - 011
腎	93-泌-012 - 014
治療・生検	93-泌-015 - 019
腎	93-泌P-001

93-泌-001

超音波治療デバイス評価のための広範囲温度分布可視化手法の開発

高木 亮¹, 葭仲 潔¹, 中村 裕志²¹産業技術総合研究所 健康工学研究部門, ²東京電機大学 工学研究科

【目的】

近年, 強力集束超音波 (HIFU: High-Intensity Focused Ultrasound) 治療の疾患適用範囲が拡大している。HIFU治療の安全性を確保するためには, 治療前にHIFUデバイスによる生体内の温度上昇を正確かつ, 簡便に測定することが求められている。従来のHIFUデバイスの温度上昇を評価する手法として, 感温液晶を封入した生体模擬ファントムを用いた手法が提案されている。しかしながら, 従来法での温度上昇可視化範囲は, 約10℃となっており, 生体内を90℃近くまで温度上昇させるHIFUデバイスの評価においては不十分である。本研究では, HIFUデバイスによる温度上昇可視化範囲を拡大させる手法の開発を行った。

【方法】

本研究では, HIFU音場がHIFU照射方向軸に対して軸対称であることを利用して温度上昇可視化範囲を拡大する手法を考案した。感温範囲の異なる2種類 (45-55℃, 55-65℃) の感温液晶を封入した生体模擬ファントムを図 (a) のように2層に成形して, HIFU焦点がその境界にくるように設置した。生体模擬ファントムの主成分は, 透明なウレタン材料で, 感温液晶の濃度は, 0.01%である。2次元の温度上昇分布を可視化するために, 光源はスリット光源を使用した。事前に測定した温度とファントム色相の関係から主成分分析により, 光学画像を温度分布に変換した。HIFUの駆動周波数は1.73

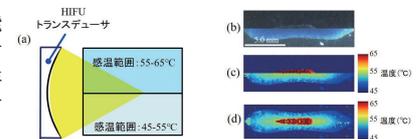
MHzで, 音響出力は5.0 Wで照射実験を行った。

【結果・考察】

HIFU照射を開始すると, 低温度帯 (下層: 45-55℃) の感温ファントムの色相が最初に変化し始め, HIFU焦点付近の温度が上昇するに伴い, 高温度帯 (上層: 55-65℃) の色相が変化した。図 (b) (c) にHIFU照射開始40秒後の光学画像と温度換算画像を示す。図(c)に示すように, 上層は, 55℃ -65℃を, 下層は, 45-55℃の温度範囲を可視化できていることがわかる。図(c)の上層, 下層それぞれを2層の境界軸に対して反転させて, 各温度範囲の温度換算画像を作り, 再構成した画像が, 図(d)である。図(d)に示すように, 本手法により, 従来の2倍である20℃の温度上昇分布を測定することが可能になった。今後は, さらなる温度可視化範囲の拡大, 3次元ボリュームの温度上昇分布の測定を行う予定である。

【結論】

本手法により, HIFUデバイスによる生体模擬ファントム内の温度上昇可視化範囲を従来の2倍にすることが可能になり, HIFU治療前の治療デバイス出力評価手法としての適用可能性が示唆された。



Development of visualization method for wide range of temperature distribution to evaluate therapeutic ultrasound devices

Ryo TAKAGI¹, Kiyoshi YOSHINAKA¹, Yushi NAKAMURA²¹Health Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), ²Graduate School of Engineering, Tokyo Denki University

93-泌-002

HIFU 治療における音響放射力イメージングを用いた治療前加熱分布推定の有効性

谷畑 大貴¹, 梅村 晋一郎¹, 吉澤 晋²¹東北大学 大学院医学研究科, ²東北大学 大学院工学研究科

【背景・目的】

強力集束超音波 (HIFU) 治療では, 生体内における音響特性の不均一性や非線形伝搬由来の高調波成分などの影響により, 凝固領域と幾何的な焦点領域との間にずれが生じることがある。そのため, 安全かつ効率的な治療のためには生体の音響特性を考慮した照準が重要となる。HIFUを用いた音響放射力イメージングでは, 一定の条件下では変位分布からHIFU加熱領域を推定できることがわかっている。昨年度の本会では, 同手法におけるHIFU強度依存性について報告したが, 本研究では強度に加えHIFU照射時間についても検討し, さらに実際の凝固領域と比較することで精度検証を行った。

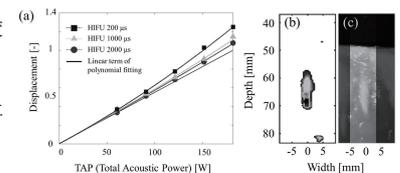
【方法】

脱気された鶏胸肉を対象とし, 2次元アレイトランスデューサ (駆動周波数1 MHz, 焦点距離120 mm) からHIFUバースト波を照射することで試料中に組織変位を生じさせた。バースト波の照射前後でトランスデューサの中心に設置した超音波プローブより周波数3.5 MHzの平面波送信を行い, エコー信号に対して位相差トラッキング法を適用することで変位分布を導出した。ここで組織が一様であり, 超音波減衰が吸収に比例すると仮定すると, 音響放射力が超音波吸収に比例し, 変位分布が加熱分布に相当する。HIFUの幾何焦点は試料表面から約20 mmの位置に設定し, HIFU強度を全音響出力

力で60 - 180 W, 照射時間を200 - 2000 μsの範囲で変化させた。その後, 加熱凝固形成のため推定時と同一位置に90 W, 12 sのHIFU照射を行った。

【結果・考察】

各強度で取得した変位分布における正規化した最大変位をプロットし, 2次の多項式近似を適用した結果を図(a)に示す。最大変位は強度に対してわずかに非線形性を示し, パースト波の照射時間が短くなるにつれこの傾向は増大した。超音波の非線形伝搬によって高調波成分が増大し, それに伴う吸収量の増大を表していると考えられる。また, 生じた変位は剪断波として周囲に広がるため, 照射時間を短くすることで剪断波の伝搬による空間平均効果が低減したと考えられる。図(b), (c)はそれぞれ90 W, 200 μsのHIFU照射による推定加熱領域として最大変位の半値以上を表示したものと, 同一強度, 12 sの加熱用HIFU照射後の組織の断面写真を示している。なお, HIFU照射方向は下向きである。結果を比較すると, 中心位置, サイズともに高い一致が見られ, 本手法が治療前の事前予測として有効であることが実証された。



Effectiveness of pretreatment estimation method of heat source distribution in HIFU treatment using acoustic radiation force imaging

Hiroki YABATA¹, Shin-ichiro UMEMURA¹, Shin YOSHIZAWA²¹Graduate School of Biomedical Engineering, Tohoku University, ²Graduate School of Engineering, Tohoku University

93-泌-003

HIFU 音響放射力による組織変位分布イメージングにおける組織の平行移動の影響

小原 望¹, 谷畑 大貴², 梅村 晋一郎², 吉澤 晋³¹東北大学 工学部, ²東北大学 大学院医工学研究科, ³東北大学 大学院工学研究科

【目的】

強力集束超音波 (HIFU) 治療において, 生体内の組織不均一性などが要因で, HIFUの幾何焦点領域と実際の加熱凝固領域の位置がずれることがある。高い安全性・効率性を確保するためには, 治療前に加熱凝固領域を正確に予測することが求められる。HIFU音響放射力を用いたARFIイメージングでは, HIFUパースト波によって組織に生じた変位からHIFU加熱分布を推定する。本研究では, ARFIイメージングにおいて体動による組織平行移動が生じた際の影響を調べる。

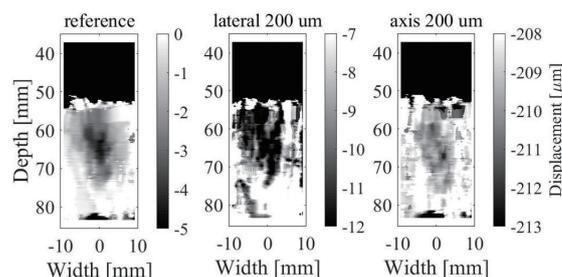
【方法】

0.9%食塩水につけて脱気した鶏胸肉に, 中心周波数3.5 MHzのイメージング用超音波を照射し, HIFU照射前のエコーデータを取得した。鶏胸肉を方位・垂直・軸方向へそれぞれ移動し, 周波数1 MHz, 強度3 kW/cm²のHIFUを1 ms照射して, 試料中に微小な変位を生じさせた。その後, 同様のイメージング超音波を照射し, 照射後のエコーデータを取得した。HIFU照射前後のフレームの複素数データに位相差トラッキング法を用い, 変位分布を得た。なお, ブロックマッチング時のROIは約3.5 mm×約0.86 mmとし, 探索範囲はいずれも約±0.44 mmであった。意図的に組織移動を行わない場合の2枚のフレーム取得間隔は2 msとした。

【結果・考察】

与えた組織移動が2 msで生じたと仮定して, 相当する組織の移動速度を算出した。方位・垂直・軸方向の平行移動に関して, 変位100

μm (速度5 cm/s) 以下の条件では組織移動がないときに近いHIFU焦点形状を得ることができた。(図)に方位・軸方向に変位200 μm (速度10 cm/s) 平行移動させたときの結果を示す。方位方向への移動では, 特にプローブ中心から遠ざかる方向に移動した領域で, 変位の増大が観測された。これは, 方位方向変位による点広がり関数の位相変化が影響したと考えられる。一方, 軸方向への移動では, 変位の絶対値は誤差があったものの, 焦点領域は可視化できた。方位・軸方向への移動に関して, 変位200 μm (速度10 cm/s) では, HIFU焦点のおおよその位置は定められたが, その形状は明確に可視化できなかった。これより, 体動がある状態であっても速度5 cm/s以下であれば, HIFU焦点形状が可視化できることが確認できた。



Effect of Tissue Motion on Imaging of Tissue Displacement Induced by HIFU Radiation Force

Nozomi OBARA¹, Hiroki YABATA², Shin-ichiro UMEMURA², Shin YOSHIZAWA³¹School of Engineering, Tohoku University, ²Graduate School of Biomedical Engineering, Tohoku University, ³Graduate School of Engineering, Tohoku University

93-泌-004

骨疼痛緩和 HIFU 治療における電磁波による温度モニタリングの可能性について その2

佐々木 明¹, 大谷 修司¹, 中村 裕志², 葎仲 潔¹, 小関 義彦¹¹産業技術総合研究所 健康工学研究部門, ²東京電機大学 工学研究科機械工学専攻

【目的・対象】

我々は, 集束超音波を皮質骨(緻密骨)に照射すると電磁波が発生することを利用して疼痛緩和治療の経過モニタリングとしての可能性についての検討を行っている【1】。骨疼痛緩和治療のひとつとして, 痛みを感じている抹消神経部位を熱変性させる手法がある。骨の音響インピーダンスは軟組織に対して大きく, 吸収係数も軟部組織に比して大きい。熱は骨の浅部周囲に集中する。HIFU治療におけるリアルタイム温度モニタリング機能は安全な治療に対して必要機能であるが, HIFU照射部の局所温度モニタリングが課題となる。皮質骨・軟骨は, コラーゲン組織とヒドロキシアパタイトから構成された結晶構造であり, 低レベルではあるが圧電効果を有するため, 超音波を治療部位に照射する事で電磁波を発生する。一方, 骨のコラーゲン組織は温度感受性があり, 温度上昇により結晶構造が壊れゼラチン質(膠)に変性するため, 温度上昇により圧電効果が消失すると考えられる。実証できれば温度モニタとして使用可能となる。

【方法】

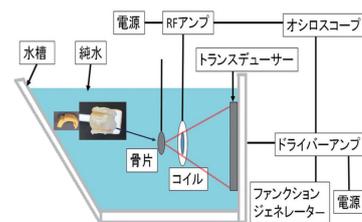
前回の発表その1では, 骨片の温度を温水で変えて測定し, その可能性について報告したが, 再現性に問題があった。今回は, 骨片に焦点をあわせHIFU照射と計測を交互に繰り返し, 温度上昇させながら骨片局所の電磁波振幅測定をリアルタイムで測定した。測定

骨片は温度拡散を防ぐため, シリコン粘土で薄く包んだ。HIFU照射実験では豚の大腿骨を使用し, 口径100mm, 1MHz F1の半球面トランスデューサ(IMASONIC製)と横型水槽で実験(図-1)を行った。繰り返し周波数prf100Hz, 加熱/計測の時間配分を9:1とし, 計測平均回数を100~1000回としてS/N比を向上させた。骨片後方の粘土に光ファイバー温度計(アンリツ製)を挿入して温度計測した。計測後, 再度骨片表面と後面の温度差を補正するため, 熱電対を貼り表面との温度差を再度計測し温度補正を行った。

【結論】

温度変化に対する電磁波レベル変化の測定実験の結果, 50~60℃で電磁波レベルが減少し, 60℃でほぼ電磁波消失することが確認できた。

【1】佐々木他1017日超医「骨疼痛緩和HIFU治療における電磁波による温度モニタリングの可能性について その1」



Electro-Magnetic thermometry for bone pain relief treatment No.2

Akira SASAKI¹, Shuji OTANI¹, Yushi NAKAMURA², Kiyoshi YOSHINAKA¹, Yoshihiko KOSEKI¹¹Theranostic Device Research Group, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, ²Mechanical Engineering Course, Tokyo Denki University

93-泌-005

前立腺癌に対する外照射療法におけるハイドロゲル直腸周囲スパーサーの初期使用経験

押野見 和彦¹, 中里 武彦¹, 森田 順¹, 前田 佳子¹, 七条 武志¹, 森田 将³, 直江 道夫¹, 富士 幸藏², 深貝 隆志^{1,3}, 小川 良雄¹

¹昭和大学 医学部泌尿器科学講座, ²昭和大学横浜市北部病院 泌尿器科, ³昭和大学江東豊洲病院 泌尿器科

【目的】

前立腺癌放射線治療において、有害事象は照射技術の進歩で軽減されつつある。しかし、頻度は低いものの重篤な直腸有害事象は発生することがあり、依然として留意する必要がある。今回、限局性前立腺癌で外照射治療例に対し、治療（強度変調放射線療法（IMRT））前に、直腸線量低減目的で経直腸超音波ガイド下で経陰的に前立腺-直腸間隙にハイドロゲルスパーサー（SpaceOAR）を留置した。その初期使用経験について報告する。

【方法】

対象は2019年1月から、限局性前立腺癌に対してIMRT前にスパーサーを留置した12例。腰椎麻酔下碎石位で施行し、経直腸超音波ガイド下で前立腺に金マーカーを留置後、続けてスパーサーを留置した。観察期間が短いため、安全性を中心に評価した。

【結果】

年齢中央値は73歳(63-86)、PSA中央値は9.8ng/ml (5.34-32.9)、NCCNリスク分類では、低/中/高リスクはそれぞれ1/3/8例であった。治療前の前立腺体積（中央値）は42.4ml (18.0-87.8ml)、留置前に3か月以上のホルモン治療を施行していた症例は11例(91.7%)であった。急性前立腺炎の既往のある症例は2例(16.7%)であった。スパーサーは全例で留置可能であり、留置に伴う合併症は認めなかった。前立腺周囲組織との癒着により留置困難が予想されたホルモン

治療施行例や急性前立腺炎既往症例でも問題なく留置できた。

【結論】

スパーサーはリスクに限らず限局性前立腺癌において簡便かつ安全に留置できた。今後、症例数および観察期間を重ね、晚期直腸有害事象低減に対する有効性を検証する必要がある。

Initial experience in placement of hydrogel spacer for prostate cancer patients treated with external beam radiation therapy

Kazuhiko OSHINOMI¹, Takehiko NAKASATO¹, Jun MORITA¹, Yoshiko MAEDA¹, Takeshi SHICHIJO¹, Masashi MORITA³, Michio NAOE¹, Kohzou FUJI², Takashi FUKAGAI^{1,3}, Yoshio OGAWA¹

¹Department of Urology, Showa University School of Medicine, ²Department of Urology, Showa University Northern Yokohama Hospital, ³Department of Urology, Showa University Koto Toyosu Hospital

93-泌-006

前立腺癌診療における経直腸的超音波断層法の役割の進歩

浮村 理

京都府立医科大学附属病院 泌尿器科

【背景】

前立腺癌診療における経直腸的超音波断層法（TRUS）の役割は、長きにわたり、超音波上Hypoechoic lesionに対する標的化生検を加えた無作為系統的針生検(Systematic random biopsy)に限定されていた印象があった。しかしながら、multi-parametric MRIによる臨床的意義のある癌（即時治療の必要な癌）の同定が8割程度の信頼度をもって可視化できることが2006年に明らかに成った以後、それに相当するmulti-parametric TRUSの技術革新、および、MRI/US画像融合技術などのInformation technologyの進歩なども加わって、新たな展開を見せている。

【対象・方法】

前立腺癌は毎年、本邦では新たに9～10万人が罹患し、高齢男性のがん罹患率では圧倒的1位である。臨床的病期診断の基本は、従来、直腸内指診に基づいていたが、TRUS・MRIという2大画像診断技術の進歩により、その診断・診療戦略にあきらかな変化を遂げている。対象である、臨床癌は、臨床的意義のある癌（即時治療の必要な癌）という位置づけである。それに至る前段階の「即時治療の不必要な癌」がスクリーニングでもしも見いだされた場合には、侵襲的な治療を初期診断時には回避して、適切な時期まで未治療で監視しようとするActive surveillance（未治療監視療法）が既に、日欧米のガイドラインでも標準的な治療戦略になっている。一方、

「即時治療の必要な癌が可視化」された場合、その部分だけを部分治療する新しい低侵襲的な治療戦略が検討され議論の的となっている。この臓器機能温存治療戦略は、他のほぼ全ての臓器で実施されており、本邦の癌統計でも自明なように長期予後の良い前立腺癌では、最もふさわしい戦略であるといっても過言ではない。

【結語】

前立腺癌の新しい治療戦略として、「機能温存（尿漏れなし・性機能温存）」と「癌制御」との両立をめざした前立腺癌標的化部分治療、および、未治療監視療法という2つの新しい臓器温存治療選択肢は、画像技術の進歩による「即時治療が必要な前立腺癌の可視化」に基づき、治療技術ガイダンス、および、診断時と経過観察時の穿刺術のガイダンスという2つの大切な役割を担うところの超音波画像技術に支えられている。

Advancement of the role for transrectal ultrasonography in prostate cancer

Osamu UKIMURA

Urology, Kyoto Prefectural University of Medicine

93-泌-007

超音波排尿流イメージングによる尿道の排尿機能評価に向けた取り組み

石井 琢郎¹, Hassan NAHAS², Alfred C.H. YU²¹東北大学 学際科学フロンティア研究所, ²Research Institute for Aging, University of Waterloo

【目的】

前立腺肥大症など尿道変性の排尿機能への影響は、排尿時の膀胱内圧から得られる尿道の閉塞度指標などにより間接的に評価されてきた。一方、治療の個別化や局所化の向上を目指し、尿道内腔の形態や運動特性など臓器の直接的な性状評価が近年注目されている。さらに、尿道を通過する流れ場を可視化することで、臓器性状と排尿症状との物理的因果関係の解明が期待されている。このような新しい排尿機能評価を目指し、排尿流の時空間変動を可視化する超音波排尿流イメージングフレームワークを開発している。提案手法による排尿流動態の可視化性能を、尿道ファントムを用いた疑似排尿で評価した。

【対象】

前立腺肥大症及び健全な尿道内腔の形態及び機械的特性を模擬した可変形尿道ファントム (Med Phys, 2019; 46: 3034-3043)。尿道ファントムの膀胱側に接続したポンプから、マイクロバブル水溶液 (20% USphere Prime) を7ml/s, 1秒の矩形波パルスで駆出し、排尿開始時の排尿流動態を模擬した。

【方法】

5MHzリニアプローブを尿道ファントムの直腸側に設置し、研究用超音波プラットフォーム (SonixTouch+SonixDAQ) を用いて、排尿流の平面波画像 (2 Tx angles, 10kHz PRF) を取得した。得

られたRFデータを用い、Extended-least square vector estimation法 (UFRC, 2016; 63: 1745-57) によって尿道内の排尿流ベクトル場を1,250fpsの時間分解能で推定した。さらに排尿流ベクトル場の時空間変動を、Vector Projectile Imaging (VPI)法 (UMB, 2014; 40: 2295-2309) を用いて可視化した。前立腺肥大症モデルと健全モデルにおける空間流速分布をMann-Whitney検定を用いて比較した。

【結果】

前立腺肥大症モデルでは、病変部領域におけるジェット状の流れが観測され、流速分布の中央値は0.77 m/s (四分位範囲 0.66-0.81 m/s) で、健全モデルの同領域の流速0.28 m/s (0.15-0.44 m/s) に比べ有意に高値であった ($p<0.001$)。一方、病変部の下流域においては、前立腺肥大症モデルに特異的に渦流れの発生が観測され、流速分布も健全モデルに比べ有意に低下し ($p<0.001$)、流速中央値はそれぞれ0.3 m/s (0.20-0.76 m/s), 0.55 m (0.46-0.61 m/s) であった。

【結論】

超音波排尿流イメージングにより、前立腺肥大症などによる尿道内腔の形態的変性に伴う排尿流動態の変化を詳細に可視化できる事が示唆された。従来の検査技術では困難である、尿道の形態や運動性に対する排尿機能評価技術への応用が期待される。

Development of an ultrasound urinary flow imaging framework toward a novel assessment of the urethral voiding function

Takuro ISHII¹, Hassan NAHAS², Alfred C.H. YU²¹Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences, Tohoku University, ²Research Institute for Aging, University of Waterloo

93-泌-008

超音波気泡膀胱内圧測定 Ultrasound Air Bubble Cystometry (UABC) の提案

渡辺 洸

渡辺記念長命研究所

神経因性膀胱を初め、種々の排尿障害疾患の診断には膀胱内圧測定 cystometry が必須の検査法とされている。しかしその実施には尿道カテーテルの挿入が必要で、患者にとってはかなりの侵襲となることが問題視されている。また従来からのウロダイナミクス理論では、排尿行動はすべて膀胱が司り、尿道は失禁を防ぐための絞扼機能しかないと言われてきたが、最近になって、尿道は高度の自律的開大機能を有し、むしろ排尿行動は尿道が主導しているのではないかとの理論が唱えられ、カテーテルで尿道機能を完全にブロックしてしまう現有の膀胱内圧測定法は、極めて非生理的な状態での検査であった可能性が出てきた。

カテーテル挿入の侵襲を防ぐ目的には、ここ数年の間に超音波 shear wave elastography などを用いて膀胱壁の弾性などを測定する方法がいくつか新しく提案されている。しかしこれらの新しい parameter が、実際に排尿障害の実態をどれほど示し得るのかについては、これから新たに臨床例を積み上げなければ判定できない。また超音波で物体の内圧そのものを直接測定することは、物理学的に不可能である。

そこで演者は、超音波気泡膀胱内圧測定 Ultrasound Air Bubble Cystometry (UABC) を全く新たに提案する。これは、何らかの方法によってあらかじめ膀胱内に一定量の気体を注入しておき、通常の3D超音波装置による経腹的走査により、膀胱全体の容量と注入

された気体による気泡の容量を同時に経時的に測定する方法である。容量測定そのものについては、演者らの豊富な経験がある。気泡は周囲の外圧に比例して容易に圧縮されるので (Boyle-Charlesの法則)、その容量の変化を計測すれば外圧 (=膀胱内圧) の変化を算定できる。実際には、気体 (液体への難溶性から空気が最適) を注入するために極めて細いカテーテルを短時間挿入する必要があるが、従来法に比べれば侵襲は非常に軽減できるものと思われる。演者は現在臨床施設には勤務していないので、どなたか試していただけの方はいないものか。試行に際しての倫理上の問題も、それ程重くはないと考えられる。

A proposal of a novel method for non-invasive intravesical pressure measurement, Ultrasound Air Bubble Cystometry (UABC)

Hiroki WATANABE

Watanabe Memorial Choumei Research Laboratory

93-泌-009

間欠性精巣捻転の診断における精巣の易回転性に関する新しい超音波評価法の試み

丸上 永晃¹, 平井 都始子², 齊藤 弥穂¹, 武輪 恵¹, 丸上 亜希¹, 堀内 克俊¹, 松永 剛³, 青木 勝也⁴

¹奈良県立医科大学 放射線・核医学科, ²奈良県立医科大学 総合画像診断センター, ³奈良県立医科大学 中央検査部,

⁴奈良県立医科大学 泌尿器科

【はじめに】

急性陰囊症において精巣捻転の診断は精巣機能温存の観点から極めて重要である。しかし来院時に精巣捻転となり虚血に陥っている場合には精巣捻転の診断は容易であるが、捻転が解除され間欠的な精巣捻転となってしまう場合には陰囊痛の痛みが捻転であったのか、また今後同様の捻転症を起こしうる可能性があるのか、精巣固定術が必要なのかを判断することが極めて困難となる。これまで通常検査中に精巣の回転性を確認できた症例を数多く経験してきた。そこで、精巣の易回転性を超音波を用いて非侵襲的に評価して再捻転が起こりうる可能性を示すことができれば、再捻転の予防を目的とした精巣固定術を予定手術として施行する根拠となり得ると考え、易回転性に関する新しい超音波評価法を試みた。

【対象と方法】

急性陰囊症を主訴に来院したものの、来院時には症状が軽快し、しかも精巣上体炎や精巣垂捻転が除外された14例(年齢:3~37歳:中央13歳)を対象とした。一例は片側に固定術の既往があった。超音波装置はGE社製LOGIQE-9, M6-15リニアプローブを使用。Bモード像やカラードプラでのルーチン撮影の後に、プローブで痛みを訴えない程度の軽い圧迫を繰り返し、両側精巣の易回転性を評価した。精巣の回転の有無は精巣縦隔の位置の変化で視覚的に評価を行った。

【結果】

14症例の患側精巣は、180度の回転が8例、90度の回転が4例、回

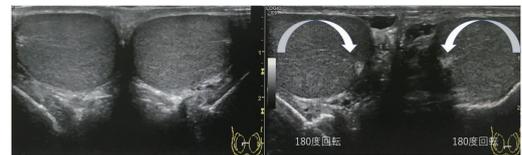
転が確認できなかった(0度)のは2例であった。固定例1例を除く健側精巣では180度が7例、90度が5例、0度が1例であった。両側180度の易回転性を示した症例は7例認められた。いずれの症例も最大180度の回転を生じても検査中に痛みの増強は無かった。

【考察と結語】

精巣捻転症のうち思春期に生じる精巣鞘膜内捻転では、精巣と腹膜鞘膜の構造的付着異常に起因した異常固定性に基づくといわれており、その場合には精巣は陰囊内の精巣鞘膜内でぶら下がるように位置し(bell clapper deformity)、易回転性となる。解剖体における研究では男性の約12%にも認められ、しばしば両側性であったとも報告されている。

精巣鞘膜との異常固定の有無の評価は陰囊水腫を合併していればある程度評価が可能となりうるが、本法の様に回転性を直接非侵襲的に評価する方法は新しい評価法であり、間欠的精巣捻転患者に対する新たな評価法となりうる可能性があると考えられた。

間欠性精巣捻転症例



New Trial of Ultrasonic Evaluation for Rotation of Testis in Diagnosis of Intermittent Testicular Torsion

Nagaaki MARUGAMI¹, Toshiko HIRAI², Miho SAITO¹, Megumi TAKEWA¹, Aki MARUGAMI¹, Katsutoshi HORIUCHI¹, Takeshi MATSUNAGA³, Katsuya AOKI⁴

¹Radiology and Nuclear Medicine, Nara Medical University, ²General Diagnostic Imaging Center, Nara Medical University, ³Central Laboratory, Nara Medical University, ⁴Urology, Nara Medical University

93-泌-010

片側腎異常を合併した精囊嚢胞 (Zinner 症候群) における超音波像

河本 敦夫¹, 石井 克也¹, 吉田 勝衛¹, 高橋 友紀¹, 石引 いずみ¹, 北浦 麻子¹, 橋本 真友子¹, 齊藤 和博²

¹東京医科大学病院 画像診断部 外来エコーセンター, ²東京医科大学 放射線医学教室

【目的】

精囊の嚢胞性腫瘍は、高頻度に泌尿生殖器奇形を合併することが知られている。精囊嚢胞に同側腎欠損または低形成を合併したものは、Zinner症候群と呼ばれる希な病態である(Narlawar RS. et al. J Ultrasound Med. 2003)。近年、有症例に対しては侵襲的治療の適応となり、腹腔鏡あるいはロボット補助下手術での根治手術も報告されている。当院で経験したZinner症候群について超音波像を中心に検討する。

【方法】

対象は2009年から10年間に、超音波検査が施行されZinner症候群と臨床診断がなされた7例。年齢は23歳から73歳(平均年齢40.9歳)、患側は右が2例、左が5例であった。検査目的は腹部3(尿路スクリーニング、潜血尿、腎機能障害)、骨盤部2(過活動性膀胱、下腹部痛)、陰囊2(精巣上体炎、精巣硬結)であった。使用装置は、据置型フルデジタル装置(東芝Aplio XV, XG, Simens ACUSON S3000, GE E9, E10)、探触子は広帯域コンパックス型(東芝6C1, Siemens 6C1 HD, GE C1-6)、撮像法はTHIモードで行った。得られた精囊嚢胞の超音波像から、1)サイズ、2)形態(単房、多房)、3)内部エコー(無、混濁)を後方視的に評価した。また腎異常(欠損、低形成)、および単腎が概知か否かも検討した。

【結果】

精囊嚢胞は、1)サイズは31から173mm(平均70.3mm)、2)形態は、単房性3例(43%)、多房性4例(57%)、3)内部エコーは無が5例(71%)、混濁が2例(29%)であった。腎異常は腎欠損が6例(86%)、腎低形成が1例(14%)であった。検査前に単腎の記録があったものは3例(43%)であった。

【まとめ】

精囊嚢胞は胎生期の中腎発生異常により射精管の閉塞により生じるとされ、中腎と腎由来組織である後腎との接触が不十分な場合に腎形成不全を合併するとされる(Pereira BJ. et al. andrologia. 2009)。本症候群における精囊嚢胞は単から多房性を示し、サイズは最大で17cm大と様々であった。発見動機は精囊嚢胞から単腎を、単腎から精囊嚢胞が判明したものがそれぞれ半分ほどであり、まずはこの疾患概念を認識しておくことが重要と考えられる。

Sonographic image of seminal vesicle cystic mass with ipsilateral renal dysplasia (Zinner syndrome)

Atsuo KAWAMOTO¹, Katsuya ISHII¹, Katsumori YOSHIDA¹, Yuki TAKAHASHI¹, Izumi ISHIBIKI¹, Asako KITAURA¹, Mayuko HASHIMOTO¹, Kazuhiro SAITO²

¹Diagnostic Imaging, Division of Outpatients Ultrasound Center, Tokyo Medical University Hospital, ²Department of Radiology, Tokyo Medical University

93-泌-011

超音波検査が有用であったフルニエ壊疽の1例

松本 侑樹, 皆川 倫範, 平山 翔, 上野 学, 小川 輝之, 石塚 修
信州大学医学部 泌尿器科学教室

【緒言】

フルニエ壊疽は外陰部を中心に発生する壊死性筋膜炎である。急速に進行ししばしば致命的となるため、早期の治療介入が必要である。今回、超音波検査を含めた臨床所見から、早期に治療介入を行ったフルニエ壊疽の1例を経験したので報告する。

【症例】

41歳男性。既往歴に高血圧、脂質異常症、高尿酸血症があり、BMI 30.8であったが糖尿病の既往はなかった。受診の2日前から下腹痛、陰囊発赤を認めた。その後発熱、下痢が出現し、前医内科を受診した。鼠径部・陰囊に発赤・圧痛を認め、血液検査にて炎症反応の著明な上昇があり当院紹介となった。当院受診後、陰囊試験切開を行ったところ、内部からは漿液性の滲出液が排出した。腹部造影CT検査ではガス像や膿瘍形成は認められなかったが、両側陰囊の軟部組織の腫脹、下腹部皮下脂肪織の濃度上昇を認めた。これらの所見から陰囊蜂窩織炎として入院とし、抗生剤治療を開始した。入院翌日、陰囊腫脹の増悪、陰囊皮膚は暗赤色に色調変化があり、試験切開部から陰囊内を観察したところ血流不領域を認めた。体表プローブ、Bモードによる超音波検査では陰囊皮膚の肥厚を認め、陰囊から両側鼠径部にかけて皮下脂肪組織構造の不明瞭化を認めた。精巣・精巣上体に異常所見を認めなかった。カラードプラでは陰囊皮下組織の血流亢進を認めた。精巣・精巣上体の血流亢進は認めなかった。臨床所見と経過からフルニエ壊疽と診断し、同日全身麻酔下にデブリードマンを施行した。両側鼠径部から陰囊底部の組織を除去した。精巣白膜は肉眼的に血色が良く、皮膚断端に壊死組織を認めなかった。皮膚発赤は下腹部・肛門側方に至っていたが、皮下組織に壊死は認めなかった。開放創のまま手術を終了した。切除した陰囊皮膚の病理組織学的所見では、膿瘍形成と壊死組織を認めた。壊死性筋膜炎として矛盾しない病理所見であった。術後、抗

生剤治療と創処置を行い、炎症反応は徐々に改善した。術後7日目、露出した精巣漿膜などの組織表面に肉芽形成を認めた。術後17日目に退院となった。

【考察】

フルニエ壊疽は死亡率20%程度とされている。治療の主体はデブリードマンであり、早急な治療介入が必要である。多くの症例では糖尿病や悪性腫瘍などの基礎疾患を有する。本症例では易感染状態となる基礎疾患は認めなかったが、超音波検査所見や局所所見の変化からフルニエ壊疽と診断した。陰囊腫脹を伴う炎症性疾患のほとんどは急性精巣上体炎である。一方でフルニエ壊疽は比較的稀であるが、臨床的緊急性の高い病態である。急性精巣上体炎が膿瘍形成を起こした場合、類似した肉眼所見を呈する。しかし、急性精巣上体炎での膿瘍形成は穿刺ドレナージが可能で大きな膿瘍を形成し、もとなる急性精巣上体炎が並存する。一方でフルニエ壊疽では炎症の波及が精巣漿膜を超えて精巣上体・精巣に及ぶことはない。膿瘍形成も微細で、穿刺ドレナージが不可能であるためデブリードマンが必要である。超音波検査では精巣上体の腫脹の有無、巨大な膿瘍形成の有無、陰囊皮下に炎症の局在があることの鑑別が容易である。本症例の超音波検査では炎症所見の局在が陰囊皮下であることがあきらかであった。また、急性精巣上体炎や巨大な膿瘍形成を除外が可能であったため、超音波検査がフルニエ壊疽診断の補助となり有用であった。フルニエ壊疽は早期の治療介入が予後を決つづけるので、超音波検査の所見は患者の予後を決める重要な検査である。

【結論】

フルニエ壊疽の早期診断に、局所所見・臨床経過とともに超音波検査も有用であると考えられた。

A case of Fournier's gangrene in which ultrasonography was useful

Yuki MATSUMOTO, Tomonori MINAGAWA, Sho HIRAYAMA, Manabu UENO, Teruyuki OGAWA, Osamu ISHIZUKA
Department of Urology, Shinshu University School of Medicine

93-泌-012

腎サイズによる腎機能予測に関する検討

遠藤 彩¹, 西村 貴士^{1,2}, 作田 健太郎¹, 藤岡 祐子¹, 西村 純子¹, 東浦 晶子¹, 柴田 陽子¹, 橋本 眞里子¹, 長澤 康行³, 飯島 尋子^{1,2}
¹兵庫医科大学 超音波センター, ²兵庫医科大学 内科学 肝・胆・膵科, ³兵庫医科大学 内科学 腎透析科

【背景】

慢性腎臓病(CKD)は末期腎不全(ESKD)や心血管病(CVD)のリスクが高く、GFR60(mL/min/1.73m²)未満がCKDの診断基準となっており、GFR30未満はG4高度低下と判定され、背景因子として糖尿病や高血圧などの生活習慣病が重要である。また日本超音波医学会の検診ガイドラインでは8cm以下をD2萎縮としている。

【目的】

腎サイズと腎機能の関係について検討した。

【対象・方法】

2018年10月から2019年9月に腹部超音波検査を施行し、B-modeで腎臓のサイズを測定、かつGFR(mL/min/1.73m²)を測定した184例(男性/女性:99/85例、年齢62.5±17.5歳、GFR 30超/30以下:122/62例)を対象とした。腎サイズの評価項目は、両腎の長径(cm)、短径(cm)、体積(cm³)とし下記の項目について検討した。

- ①GFR 30超、30以下の2群間における腎サイズとの関連
- ②糖尿病性腎症と非糖尿病性腎症における腎サイズとの関連
- ③腎サイズと各種パラメータ(GFR、身長、体重、BMI、体表面積、年齢)との相関

【結果】

①GFR30超/30以下の腎サイズの平均値はそれぞれ、右腎長径10.0±0.9/9.4±0.1、右腎短径5.1±0.7/4.9±0.7、右腎体積138.5±43.9/120.6±41.4、左腎長径10.0±1.0/9.4±1.2、左腎短径5.2±0.6/4.9±0.8、左腎体積

145.6±49.4/123.2±41.2であり、いずれもGFR30以下で有意に短縮、縮小していた(P<0.05)。GFR30以下の診断能(AUROC)/cut off値は右腎長径0.678/9.8、右腎短径0.590/4.7、右腎体積0.624/101.5、左腎長径0.661/9.6、左腎短径0.635/4.8、左腎体積0.653/109.8であり、左右腎長径がもっとも良好な診断能であった。

②糖尿病性腎症/非糖尿病性腎症における腎サイズは右腎短径のみ5.2±0.6/5.0±0.7と非糖尿病性腎症で有意に縮小していた(P<0.05)。GFR30超に限ると糖尿病性腎症/非糖尿病性腎症それぞれの腎サイズの平均値は、右腎短径5.5±0.4/0.5±0.6、右腎体積162.7±28.6/135.3±41.9のみ非糖尿病性腎症で有意に短縮、縮小していた(P<0.05)。

GFR30以下では、いずれの腎サイズも有意差は認められなかった。

③各腎サイズと最も相関係数が高いパラメータおよびその相関係数は、右腎長径-GFR:0.398、右腎短径-体重:0.498、右腎体積-体重:0.498、左腎長径-GFR:0.413、左腎短径-体重:0.405、左腎体積-体重:0.405であった。

【考察】

糖尿病の有無では特徴的な腎サイズの変化は認めなかったが、GFR30以下では腎サイズは有意に小さく、腎長径の診断能がもっとも良好で、cut off値は右腎9.8cm/左腎9.6cmであったことから、腎サイズが9-10cmでの軽度萎縮の基準を設けることも考慮すべきである。

【結語】

腎サイズよりCKD G4高度低下を予測できる可能性が示唆された。

Examination of renal function prediction by renal size

Aya ENDO¹, Takashi NISHIMURA^{1,2}, Kentarou SAKUDA¹, Yuko FUJIOKA¹, Junko NISHIMURA¹, Akiko HIGASHIURA¹, Youko SHIBATA¹, Mariko HASHIMOTO¹, Yasuyuki NAGASAWA¹, Hiroko IJIMA^{1,2}

¹Department of Ultrasound Imaging Center, Hyogo College of Medicine, ²Department of Internal Medicine, Division of Hepatobiliary and Pancreatic Disease, Hyogo College of Medicine, ³Department of Internal Medicine, Division of Kidney and Dialysis, Hyogo College of Medicine

93-泌-013

多発性嚢胞腎における超音波検査の現状

橋本 眞里子¹, 西村 貴士^{1,2}, 新納 歩¹, 遠藤 彩¹, 本田 倫乃¹, 西村 純子¹, 東浦 晶子¹, 柴田 陽子¹, 長澤 康行³, 飯島 尋子^{1,2}¹兵庫医科大学病院 超音波センター, ²兵庫医科大学 肝・胆・膵内科, ³兵庫医科大学 腎・透析内科

【背景】

多発性嚢胞腎(PKD)は両腎に多数の嚢胞が生じる遺伝性疾患で、常染色体優性多発嚢胞腎(ADPKD)と常染色体劣性多発嚢胞腎(ARPKD)がある。多くはADPKDであり、PKD遺伝子変異により両腎に嚢胞が進行性に発生増大し、加齢とともに腎機能が低下、また60歳までに約半数が腎不全となり透析が必要となるといわれている。根本的な治療法はないが、進行を遅延させる治療法として、2014年3月にトリパブタンが保険適用となり、臨床試験で腎嚢胞の増大と腎機能低下を有意に抑制することが報告されたことから、腹部超音波スクリーニング検査における多発嚢胞腎の早期発見が重要である。

【目的】

当院におけるPKDの現状について検討した。

【対象と方法】

2018年10月から2019年9月に腹部超音波検査を施行した10839例(男性/女性: 5291/5548例, 年齢58±20)を対象とし、下記項目について検討した。

1) 超音波で両腎各々5個以上の嚢胞を有する割合(腎萎縮および慢性腎不全で通院加療中の症例を除外)。2) 腎容積の測定: 長径, 短径, 厚みを測定し, $V(\text{ml})=4/3 \times 3.14 \times \text{長径}/2 \times \text{短径}/2 \times \text{厚み}/2$ の推算式を用いた。長径がプローブ幅を超えるものに関しては2画面でおおよそのサイズを測定し参考値とした。さらにCT検査施行例(=14)において、その相関。3) 治療の対象となる両腎容積750ml以上と長径, 短径との関連。4) 腎以外の臓器の嚢胞の出現。

【結果】

1) 両腎各々5個以上描出例は197例(1.8%)であり、うちPKDと診断されたのは75例(0.7%)。男性/女性: 35/40, 年齢55±18であった。2) PKDと診断した75例の両側総腎容積は1588ml(229-5692ml)であった。CT検査が施行できた14例について超音波での腎容積との相関係数は0.979であった。3) 両腎体積750mlと長径, 短径とのAUC/cut off値はそれぞれ右長径 0.985/13.9cm, 左長径 0.962/17.2cm, 右短径 0.922/6.8cm, 左短径 0.954/7.3cmであった。4) 他臓器の嚢胞の出現率は肝嚢胞55例(73%), 脾嚢胞8例(10.7%)であった。

【考察】

多発性嚢胞腎診療指針厚生労働省進行性腎障害調査研究班(2010)では多発性嚢胞腎の発生頻度は1-2000人に1人(0.05-0.1%)、肝臓は腎臓につぐ嚢胞の好発部位で83%の患者に肝嚢胞が存在すると報告されている。今回の検討ではPKDの診断率は0.7%と高率であったが、近医からの治療、診断目的の紹介が多いことが原因だと考えられた。また、肝嚢胞の合併率は73%、脾嚢胞の合併率は11%でおおむね同様の結果であった。プローブ幅を超えるサイズの腎サイズの計測はやや困難であったが、CT検査による腎容積と良好な相関が得られ、超音波検査による腎容積の計測が有用であることが示唆された。また、腎容積は長径, 短径のいずれかを測定することにより、治療対象750mlの予測が可能であると考えられた。

【結語】

PKDの早期発見、経過観察には超音波検査が有用である。

The diagnosis for PKD using ultrasonography

Mariko HASHIMOTO¹, Takashi NISHIMURA^{1,2}, Ayumu NIINO¹, Aya ENDO¹, Michino HONDA¹, Junko NISHIMURA¹, Akiko HIGASHIURA¹, Yoko SHIBATA¹, Yasuyuki NAGZSAWA³, Hiroko IJIMA^{1,2}¹Department of Ultrasound Imaging Center, Hyogo College of Medicine, ²Department of Internal Medicine, Division of Hepatobiliary and Pancreatic Disease, Hyogo College of Medicine, ³Department of Internal Medicine, Division of Kidney and Dialysis, Hyogo College of Medicine

93-泌-014

画像診断で判定困難であった腎オンコサイトーマの1症例

北川 訓子¹, 塩谷 里実¹, 古井 清¹, 舟橋 こずえ¹, 内藤 淳¹, 山口 悦子¹, 河合 浩樹¹, 三宅 孝²¹JA 愛知厚生連足助病院 臨床検査技術科, ²JA 愛知厚生連足助病院 外科

【はじめに】

腎オンコサイトーマは尿細管の上皮組織より発生するオンコサイトを含む良性腫瘍である。その発生頻度は腎腫瘍の3%から5%と低く、術前術中での腎細胞癌との鑑別が困難であり、腎癌に準じた治療(根治的腎癌摘出術, 腎部分切除術)が行われることが多い。今回、その腎オンコサイトーマを経験したので報告する。

【症例】

36歳女性 既往歴: 特になし 主訴: なし
 検診で脾のう胞性病変を指摘され、精査目的で当院受診となった。

【超音波所見】

精査で施行された腹部超音波検査で偶然、右腎下極に突出した27mm×23mm大の充実性腫瘍を認めた。腫瘍は円形で境界明瞭、内部は低から等エコー、カラードプラーではわずかに血流シグナルを認めた。

【造影CT所見】

右腎下極に24mm×21mm大の腫瘍を認めた。早期相で濃染、遅延相でwash outを示す腫瘍であった。明らかな肉眼的脂肪は認めなかった。このため腎細胞癌の疑いとなった。

【単純MRI所見】

右腎下極に25mmの球状の腫瘍を認めた。T1WIでは腎実質と同程度の中等度の信号域と低信号域が混在していた。T2WIでは腎実質と同程度の中等度の信号域と相対的な高信号域が不均一に見られた。腎血管筋脂肪腫を疑う所見はなかった。単純MRIのため、組織型の鑑別は困難であった。

【経過】

当院に泌尿器科がないため、系列病院の泌尿科医師に画像診断を依頼した。第一に腎細胞癌が考えられると判断され、高度医療機関に紹介した。最終的に術前臨床診断で腎細胞癌の可能性があり、ロボット支援下で右腎

部分摘出切除術を施行された。

【肉眼所見】

腫瘍は圧排性に増生し、腫瘍の被膜の形成は乏しく腫瘍断面は橙褐色で壊死は認めなかった。

【病理組織診断】

腫瘍内は、胞体内に豊富な好酸性顆粒を有する腫瘍細胞が、索状・胞巣状に増殖していた。一部に多形核を有する腫瘍細胞を少数散見し、間質には部分的に浮腫状変化が認められた。血管増生は乏しかった。

免疫組織化学的染色ではcyclinD1陽性, CD10一部弱陽性, c-kit一部弱陽性, HNF-1β

一部弱陽性, CK7陰性, vimentin陰性, P504s陰性, DOG1陰性, Progesterone陰性, C

ALX陰性所見を示した。Ki-67陽性像を1%未満から5%程を認め、平均2%と判定された。以上より腎オンコサイトーマと診断された。

【考察】

腎細胞癌は腹部超音波検査の検診で偶発癌として発見される割合が最も高い。腎腫瘍の鑑別には形状、境界、内部エコー、血流の有無、腎周囲との関係などを観察する必要がある。腎オンコサイトーマは境界明瞭な球形の充実性腫瘍である。内部エコーは均一で大きくなると中心性壊死を認め、車軸様の血管像を呈すると言われている。今回経験した症例は、典型的な腎オンコサイトーマの所見を認めず、術前術中では腎細胞癌と診断され腎部分切除術が施行され、術後の病理組織学的検査で腎オンコサイトーマと診断された。腎細胞癌と鑑別困難な腎オンコサイトーマを経験し、今後腎腫瘍を認めた場合は、比較的まれではあるが腎オンコサイトーマの鑑別も考慮し、慎重に検査を実施していく必要がある。

A case of renal oncocytoma difficult to diagnostic imaging

Noriko KITAGAWA¹, Satomi SHIOYA¹, Kiyoshi FURUI¹, Kozue FUNAHASHI¹, Atsushi NAITO¹, Etsuko YAMAGUCHI¹, Hiroki KAWAI¹, Takashi MIYAKE²¹Department of Clinical Laboratory, Asuke Hospital JA Aichi Koseiren, ²Department of Surgery, Asuke Hospital JA Aichi Koseiren

93-泌-015

エコーガイド下経尿道的結石破砕術 (US-TUL) の有用性

横井 靖世, 河合 直之, 安藤 杏子, 青山 知紗, 仲邑 憲隆, 近藤 英俊, 丸山 哲夫, 大西 宏明
高松赤十字病院 超音波診療センター

【はじめに】

経尿道的尿路結石破砕術(TUL)は一般的にX線透視下で行われている。当院でも2018年4月までX線透視下で行っていたが、医療被曝を軽減するためにエコーガイド下で手技をするUS-TULを新たに導入している。エコーを使用する有用性は昨年報告しているが、さらに症例を重ね全例がUS-TULで完遂できており、再度検討した結果を報告する。

【対象】

2018年4月~2019年12月までの当院でTULを施行した231例(男性166例・女性65例)

【方法】

使用機器はGEヘルスケア・ジャパン社製LogiqE9
エコー装置は患者の右側に設置する。患者を消毒しドレーブを掛けた後にドレーブの下から非清潔下でエコーを操作する。観察するポイントは主に以下の7点で、①まず対象となる結石を描出し位置を確認する。②次にガイドワイヤー(GW)挿入ではGWの先端が結石をpassして腎盂内に達した事を確認する。③尿管狭窄を伴う症例ではバルンによる拡張が施行されるが、狭窄部とバルンの位置関係の確認と拡張後の状態の観察をする。④アクセスシース挿入時では、シースが膀胱内でたわんでいないことの確認と先端が結石を越していない事を確認する。⑤碎石中に碎石部の観察をし、石の形状の変化や移動の様子を確認する。⑥尿管損傷による尿管周囲の液体貯留の有無について観察する。⑦残石の確認をし尿管ステント留置時には腎盂内にステント先端が位置することを観察する。

【結果】

US-TULのみの完遂率は97.8%であった。(226例/231例中)
X線透視を併用した例は、US-TUL導入当初の5例であり、2018年10月以降では完遂率100%であった。合併症は、感染症4例(1.7%)、尿管損傷15例

(6.5%)、ステント位置不良1例(0.4%)であった。

【考察】

当院では2018年4月より新たにUS-TULを導入している。始動直後はX線透視を併用する症例もあったが、2018年8月以降(42例目)では全例エコーのみで手技を完遂している。

US-TULを行う利点は大きく3つある。①被曝がないこと。②防護服不要でありスタッフの負担が少なくなること。③持続的にリアルタイムで尿管・腎周囲の観察ができることである。

昨年我々が報告したが、US-TULを導入してからの尿管損傷は6.5%となっている。これはエコーを用いることで透視下では確認できなかったfluidの貯留も認識できているからと考える。

また、透視では造影剤の使用により尿管外溢流以降の情報が不鮮明となってしまうことが多かった。しかしUS-TUL導入により、溢流部前後の尿管の確認は容易となり、GWの誘導をはじめとしたトラブルマネジメントしやすくなった印象がある。

リアルタイムで尿管・腎周囲の観察ができるので、術中早期に尿管外溢流を観察し、術者に報告・画像を共有でき、溢流が大きくならないうちに手術を終えることができた。実際、尿管外溢流による術後疼痛や感染症を来した症例はいなかった。

加えて尿管壁の変化や狭窄部位も認識しやすく、術前のシミュレーションとしても有用と思われる。

症例数の増加に伴い、尿管壁の変化や狭窄部位の認識がより鮮明となってきたことから、現在当院では尿管鏡検査や腎盂内および尿管内の腫瘍生検でもエコーガイドで行っている。

US-TULを導入後、大きな合併症を来すことなく、完遂率も上がっていることから今後もエコーの活躍の場が広がるのではないかと考える。

Utility of ultrasonic guided TUL

Yasuyo YOKOI, Naoyuki KAWAI, Kyouko ANDO, Chisa AOYAMA, Noritaka NAKAMURA, Hidetoshi KONDO, Tetsuo MARUYAMA, Hiroaki ONISHI
Division of Ultrasound, Takamatsu Red Cross Hospital

93-泌-016

Superb Micro-vascular Imaging の前立腺癌部分治療における術中モニタリングの有用性

松ヶ角 透, 内藤 泰行, 沖原 宏治, 本郷 文弥, 浮村 理
京都府立医科大学 泌尿器科

Multiparametric MRI(mpMRI)はT2-weighted image, Diffusion weighted image, Apparent diffusion coefficient, Dynamic contrast enhanced imageの機能画像を総合的に組み合わせた診断法である。前立腺癌の局在性病期分類においてmpMRIは客観的かつ信頼性の高い画像診断検査として位置づけられている。造影(Dynamic contrast enhanced: DCE)MRIは他の機能画像の前立腺癌の検出率をより向上させが、10%前後の改善にとどまることが報告されている。またDCE-MRIにて前立腺癌における血流を確認出来ないことも臨床経験する。実臨床においてはこのMRI画像を元に超音波画像法にて前立腺癌に対し生検ならびに治療を行うこととなる。そこで高フレームレートでモーションアーティファクトを大幅に低減した新しい血流映像法SMI(Superb Microvascular Imaging)が超音波画像検査法として現在、注目されている。これはドプラ技術の応用であり造影剤を用いることなく微細な停流速血流をリアルタイムに画像化し可視化する。DCE-MRIにて陰性であった症例においてもProstate Imaging and Reporting and data System(PIRADS)4-5であれば前立腺癌のfocal microvascularityを観察可能とする。今回、我々はSMI機能(Aplio i800, Cannon medical systems, Kanagawa)を用いて前立腺癌の凍結療法、microwave療法といった前立腺癌部分治療中に術中リアルタイムモニタリングを施行した。術前に認めた前立腺癌周囲の微小血管血流ならびに腫瘍に連続する血流は、治療中、微

小血管血流の消失を認めた。微小血管血流の消失は前立腺癌部分治療における治療効果を予測する上で重要と考えられる。今回、我々はSMIを用いた前立腺癌局所治療における術中リアルタイムモニタリングの有用性について報告する。

The clinical utility of Superb Micro-vascular Imaging(SMI) in Focal therapy of the prostate

Toru MATSUGASUMI, Yasuyuki NAITOH, Koji OKIHARA, Fumiya HONGO, Osamu UKIMURA
Urology, Kyoto Prefectural University of Medicine

93-泌-017

「UroNav」を用いた前立腺生検の使用経験

伊藤 将倫¹, 桂川 義貴¹, 谷本 千裕¹, 土本 博文¹, 清水 麻由¹, 鈴木 誠治¹, 荒木 英盛², 加藤 栄津子², 成島 雅博²

¹名古屋鉄道健康保険組合 名鉄病院 放射線科, ²名古屋鉄道健康保険組合 名鉄病院 泌尿器科

【はじめに】

UroNav (MRI-超音波弾性融合画像ガイド下前立腺生検システム)は, 経直腸的前立腺生検を行う際の経直腸超音波画像で観察される前立腺画像の形態や動きを自動的に補正し, 3D立体画像として表示することが可能である。さらに, 術前MRI画像にてがんの疑われる部位を, 経直腸超音波画像上に重ね合わせて表示させ, がんが疑われる部位への穿刺をガイドする技術である。

当院では, UroNavを導入し1年余りが経過し, UroNavの臨床画像を供覧するとともに, UroNavに携わる超音波検査技師の役割等を含めた利点を報告する。

【対象】

対象は, 2018年11月から1年間で, UroNavを使用し前立腺生検を施行した128例。平均年齢は71.2歳。

【使用機器・方法】

株式会社フィリップス・ジャパン社製 UroNav。全症例, 1.5Tesla以上のMRI装置にて前立腺を撮影した画像を用いた。

①術中に携わる技師が, 術前MRI検査画像をもとに, 前立腺の輪郭を形成したMRI3D画像を作成。

②PI-RADSスコア分類をもとに放射線科医および泌尿器科が, 術前MRI検査画像の腫瘍の輪郭を形成した腫瘍MRI3D画像を作成。

③経直腸の超音波による前立腺画像から, 技師が前立腺の輪郭を形成し超音波3D画像を作成。

④術前MRI3D画像, 腫瘍MRI3D画像, 超音波3D画像をUroNavで合成を行う。

⑤医師は, 技師が作成したMRI-超音波弾性融合画像をもとに, 経直腸的前立腺生検を施行。

⑥生検時には, ターゲットの狙撃生検を行った後に, 系統的生検12か所施行した。

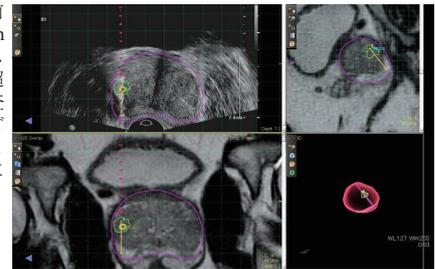
⑦技師が, 画像処理およびUroNavの点検・片付けなどを行い検査終了となる。

【結果】

128症例中63例 (49.2%) で前立腺がんが検出された。ターゲットの狙撃生検は陰性であったが, 系統的生検のみで前立腺がんが検出された症例は, 63例中9症例 (14%) であった。PI-RADSスコア分類4または5を検査陽性とした場合, 陽性的中率は81%であった。生検後の合併症としては, 血尿4例, 38℃以上の発熱を2例に認めた。UroNavは, 系統的生検時に前立腺を12分割した領域を設定し穿刺部を表示してくれるため, 系統的生検の精度向上にも役立つシステムでもあった。

【まとめ】

UroNavは, 今まで以上に正確に経直腸的前立腺生検を手助けしてくれ, より正確で安全な前立腺生検へNavigationしてくれる便利なシステムである。また, 超音波検査技師等が検査画像の処理や装置などを操縦・管理することは, 医師の負担軽減に役に立った。



The trial of ultrasound using a UroNav

Masatsugu ITOU¹, Yoshiki KATSURAGAWA¹, Chihiro TANIMOTO¹, Hirofumi TSUCHIMOTO¹, Mayu SHIMIZU¹, Seiji SUZUKI¹, Hidemori ARAKI², Etsuko KATOU², Masahiro NARUSHIMA²

¹Radiology, Meitetsu Hospital, ²Urology, Meitetsu Hospital

93-泌-018

尿道ステント (メモカス) のフォローアップについて -レントゲンと超音波の比較-

大矢 和宏

関東中央病院 神経泌尿科

【目的】

尿道ステント: メモカスの留置後フォローアップはレントゲンと超音波が推奨されている。今回我々は両者の有用性について比較検討してみた。

【対象と方法】

当院でメモカスを留置された23例中レントゲン及び超音波にてフォローアップされた12例 (年齢67-89歳, 平均82歳, 前立腺体積15-180ml, 平均67.5ml 原疾患: 前立腺肥大症4例, 神経因性膀胱6例, 前立腺癌2例) について両者の所見を比較してみた。

【結果】

12例中9例でレントゲンと超音波の所見が一致した。(適正位置6例, 膀胱側へ移動1例, 結石発生1例) 一致しなかった3例はレントゲンでは尿道側と膀胱側に移動したと見られたが, 超音波では位置が不変だったものが1例ずつ, 前立腺癌の悪化に伴い前立腺体積が増大し, レントゲン上は変化していないが, 超音波ではメモカス®と内尿道口のずれを認めた1例であった。

【考察】

レントゲンでは骨盤等との関係で比較的容易に位置の確認が出来るが, 呼吸性移動による誤差, 更に前立腺そのものが見えないため, 前立腺との位置関係, 前立腺体積増大は把握しにくいと思われた。一方, 超音波では, 膀胱内の尿貯留量により, 観察しにくい場合も

あるが, 前立腺との位置関係は明瞭に判明し, 前立腺体積増大によるメモカス位置の不適化も把握出来るものと思われた。

【結語】

メモカス留置後のフォローアップではレントゲン, 超音波共に利点があり, 両者を組み合わせて施行する事により, より正確な留置位置の評価が可能になるものと思われた。

The followup of urethral stent (Memocath) -Comparison of X-ray & Ultrasonography-

Kazuhiro OHYA

Department of Neurourology, Kanto Central Hospital

93-泌-019

超音波ガイド下膀胱鏡併用経皮的膀胱全層生検が診断に有用であった好酸球増多症候群

石川 健¹, 田金星都¹, 塩畑 健¹, 小野寺 千夏¹, 古川 ひろみ¹, 和田 泰格¹, 小山 耕太郎¹, 小林 めぐみ²¹岩手医科大学 小児科, ²岩手医科大学 小児外科

【はじめに】

好酸球増多症候群 (hypereosinophilic syndrome: HES) は、好酸球増多ならびに好酸球浸潤による臓器障害を呈する。膀胱への浸潤は、筋層が主で、その証明には膀胱全層生検を要する。今回、超音波ガイド下膀胱鏡併用経皮的膀胱全層生検がHES診断に有用であった幼児例を報告する。

【症例報告】

3歳男児。一度の尿路感染症の既往以外、特記すべきものはない。1日10回以上の排便と腹痛が2週間以上持続し、前医に入院加療中、胆汁性嘔吐と頻尿・遺尿が出現し、当科に紹介入院となった。血液検査で好酸球の著増(6,730/ μ L)と、超音波検査・CT検査で膀胱壁の全周性肥厚と腸管壁肥厚を認めた。除外診断とともに、HESを疑い全身麻酔下の膀胱全層生検と下部内視鏡検査・骨髄検査を併せて行った。

膀胱生検はまず、膀胱鏡を用い膀胱内粘膜の観察と鉗子による生検を行った。その後、経膀胱鏡的に生理食塩水で膀胱を緊満させ、超音波検査装置のリニアアレイ探触子を用い、Bモードにカラードプラ法を併用し血管を避け、経皮的に恥骨上部から膀胱表面へ吸引式半自動生検針を進めた。この後、膀胱鏡で生検針が膀胱壁を膀胱内へ凸に押すのを観察しながら、生検針の先端が膀胱筋層・膀胱粘膜を貫き膀胱内に達するのを確認した。膀胱鏡で生検針の先端位置

を、超音波検査で生検針が膀胱全層を貫いているのを確認し、1回目は、吸引圧をかけ生検した。膀胱組織は採取できたが吸引圧により組織が一塊となっており、2回目は吸引圧をかけずに生検し、円柱状の膀胱全層の検体を採取できた。この後、膀胱鏡で膀胱内出血がないこと、超音波検査で血腫等の異常がないことを確認し、膀胱内にバルーンカテーテルを留置し生検を終了した。病理検査では、腸管壁と膀胱筋層への著明な好酸球浸潤と、骨髄検査で芽球増殖を伴わない好酸球増加を認めHESと診断した。プレドニゾロン(2mg/kg/day)投与で、末梢血中好酸球は速やかに消失し、腸管壁と膀胱壁の肥厚も改善し、腹痛・頻尿・遺尿もなくなった。現在、プレドニゾロンを漸減中である。

【考察】

緊満した膀胱は弾性・中空なボール状で、実質臓器の生検で使用される自動生検針での検体採取は難しい。また、虚脱した膀胱の生検は周辺臓器の損傷の可能性が高く、開腹による膀胱全層生検が選択されることが多い。超音波ガイド下膀胱鏡併用経皮的膀胱全層生検は、開腹による生検を回避でき、小児でも安全で確実に、膀胱組織検体が採取できる方法と考えられた。

Percutaneous whole layer biopsy of bladder under ultrasound guidance with cystoscopy in hypereosinophilic syndrome

Ken ISHIKAWA¹, Sheiya TAGANE¹, Takeshi SHIOHATA¹, Chinatsu ONODERA¹, Hiromi FURUKAWA¹, Yasunori WADA¹, Kotaro OYAMA¹, Megumi KOBAYASHI²¹Department of Pediatrics, Iwate Medical University, ²Department of Pediatric Surgery, Iwate Medical University

93-泌P-001

乏血性腎細胞癌例における造影超音波検査の有用性

吉田 千穂子¹, 佐々木 聡子¹, 鈴木 文博², 高橋 さつき³, 石田 秀明⁴, 渡部 多佳子⁴, 下田 直威⁵, 東海林 琢男⁶, 長沼 裕子⁷¹平鹿総合病院 臨床検査科, ²平鹿総合病院 泌尿器科, ³平鹿総合病院 病理診断科, ⁴秋田赤十字病院 超音波センター, ⁵秋田赤十字病院 泌尿器科, ⁶秋田赤十字病院 病理診断科, ⁷市立横手病院 消化器内科

【はじめに】腎臓は血流に富む臓器であり、そこに発生した腫瘍の診断に造影超音波(CEUS)は有用である。しかし、今まで報告されてきた症例は多血性腫瘍に関するものが中心で、乏血性腫瘍に関するCEUS所見はあまり報告されていない。今回我々は、そのような2例を経験したので報告する。

使用診断装置: GE社製LOGIQ E9, Canon社製Aplio500(中心周波数3-4MHz)。超音波造影剤はSonazoid(第一三共社)で、通常の肝腫瘍の造影方法に準じた。なお、Sonazoidは2症例において肝腫瘍の除外目的に使用した。

【症例1】60歳代男性。先天性胆道拡張症、総胆管結石症、急性胆嚢炎で手術歴あり。経過観察の腹部超音波(US)とCTで右腎に3.1×2.8cmの単発性腫瘍を認めた。造影CTでは、通常の腎細胞癌にみられるような濃染は認めなかった。US所見はBモード上、病変は円形、高エコー中心の腫瘍で、カラードプラでは血流は検出困難であった。CEUSでは早期に病変全体が周囲組織より早く均一に染まり、1分後には造影剤が均一にwash-outされた。以上より乏血性腎癌と診断し、腫瘍摘出術施行。病理組織検査ではPapillary renal cell carcinomaと診断された。

【症例2】70歳代女性。1か月前より左上腹部の鈍痛を自覚し精査加療目的に当院受診。USで、左上腹部を覆う左腎由来の15×10cm大の巨大な腫瘍あり。この胞成分が主体であるが周囲に不規則に取り残された充実部も見られた。また石灰化も散在していた。CEUS上この充実部が造影早期から淡く染まり、病変が変性したのう胞では

なく腫瘍である、と診断した。腎静脈、下大静脈、に腫瘍栓なく、腹部臓器やリンパ節に転移なく手術可能と判断した。左腎摘出術施行され、Bellini duct carcinomaが疑われる組織所見であった。

考察:今回提示した2例に見られるように、CEUSはCTなどの静止画診断にはない動画診断が可能で、造影早期の血流状態に加え、悪性病変に特異的とされるwash-outの有無を加えることで高い診断が可能となる。腎の乏血性腫瘍としては、Chromophobe renal cell carcinoma, Bellini duct carcinoma, Papillary renal cell carcinomaが挙げられる。いずれもまれとはいえ、悪性病変であることから早期発見が重要である。その意味でも、小径のうちに切除可能であった症例1は注目に値する。乏血性腫瘍は、変性したのう胞や炎症性病変との鑑別も必要である。“乏血”“多血”という診断は、通常CT、MRI所見を基にしたもので、さらに時間分解能が優れた造影超音波検査の所見に関するものではない。その意味では、症例1に鮮明に見られた、a)造影早期から病変全体が均一に短時間濃染し、次いで、b)早期にwash-outされる、という悪性病変を示す直接所見が得られたことは、従来苦慮してきた“乏血性”悪性病変の診断を考えるうえで重要である。一方、“濃染”時に、通常の高血性腎細胞癌のような、不均一性や太い血管が見られたことも注目に値するが、乏血性腎腫瘍の一般的傾向には今後の多数例の検討が必要と思われる。

【まとめ】乏血性腎腫瘍の診断にはCEUSが有用と思われた2例を、特に小病変のうちに診断可能であったPapillary renal cell carcinomaの1例を中心に報告した。

Role of contrast-enhanced sonography in the diagnosis of hypovascular renal cancer

Chioko YOSHIDA¹, Satoko SASAKI¹, Takehiro SUZUKI², Satsuki TAKAHASHI³, Hideaki ISHIDA⁴, Takako WATANABE⁵, Naotake SHIMODA⁵, Takuo TOKAIRIN⁶, Hiroko NAGANUMA⁷¹Medical Laboratory, Hiraka General Hospital, ²Department of Urology, Hiraka General Hospital, ³Department of Pathology, Hiraka General Hospital, ⁴Center of Diagnostic Ultrasound, Akita Red Cross Hospital, ⁵Department of Urology, Akita Red Cross Hospital, ⁶Department of Pathology, Akita Red Cross Hospital, ⁷Department of Gastroenterology, Yokote Municipal Hospital