

# 院内発症 AKI の認知度と腎臓専門医へのコンサルトの有無に関する実態調査

辻 孝之\*<sup>1</sup> 後藤大樹\*<sup>1</sup> 永田総一朗\*<sup>1</sup> 松山貴司\*<sup>1</sup>  
佐藤太一\*<sup>1</sup> 内藤善隆\*<sup>1</sup> 辻 尚子\*<sup>2</sup> 磯部伸介\*<sup>1</sup>  
藤倉知行\*<sup>1</sup> 大橋 温\*<sup>1</sup> 加藤明彦\*<sup>2</sup> 安田日出夫\*<sup>1</sup>

General surveys for the awareness of hospital-acquired acute kidney injury  
and referral to the nephrology department: a single-center analysis

Takayuki TSUJI\*<sup>1</sup>, Daiki GOTO\*<sup>1</sup>, Souichiro NAGATA\*<sup>1</sup>, Takashi MATSUYAMA\*<sup>1</sup>, Taichi SATO\*<sup>1</sup>,  
Yoshitaka NAITO\*<sup>1</sup>, Naoko TSUJI\*<sup>2</sup>, Shinsuke ISOBE\*<sup>1</sup>, Tomoyuki FUJIKURA\*<sup>1</sup>, Naro OHASHI\*<sup>1</sup>,  
Akihiko KATO\*<sup>2</sup>, and Hideo YASUDA\*<sup>1</sup>

\*<sup>1</sup>Internal Medicine 1, Hamamatsu University School of Medicine,

\*<sup>2</sup>Blood Purification Unit, Hamamatsu University Hospital, Shizuoka, Japan

## 要 旨

**背 景** : 急性腎障害 (acute kidney injury: AKI) がどの診療科でどの程度発生し、非腎臓専門医のどの程度がその発症を認知し、そのうちの程度が腎臓専門医にコンサルトしているのか、そして、それらは予後に影響しているのか、わが国におけるその実情は明らかでない。

**目 的** : 日本における院内発生 AKI の実態を明らかにする。

**方 法** : 2015 年 4 月 1 日から 9 月 30 日の期間に浜松医科大学附属病院に入院した成人全患者である 5,591 例の診療録を後ろ向きに参照した。AKI の診断基準は KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcome) の AKI ガイドラインを基に、血清クレアチニン (sCr) の値が 7 日以内にベースラインから 1.5 倍以上上昇したものを AKI とし抽出した。頻度、発生場所、腎臓専門医へのコンサルテーションの有無、腎代替療法の有無、腎機能回復率、院内生命予後を検証した。

**結 果** : AKI の院内発症率は 2.02% (113 件/5,591 例) であった。主科は 25 の診療科にわたり、その 83.1% (94 件) は一般病棟で発症していた。診療録への記載の有無で判断した担当医の AKI の認知度は 62.8% (71 件) であった。AKI を認知していても 59.2% の患者は尿検査を施行されていなかった。AKI を認知し、腎臓専門医にコンサルトをしたのはわずかに 21.1% にとどまった。腎臓専門医へのコンサルトがあった症例は腎代替療法を要するような重症例 (7 件) が多かったが、死亡率や腎機能の回復率は非コンサルト症例と比較して差がなかった。また、AKI 後の死亡率は 29.2% (31 例) と高率であった。AKI ステージが高いほどそれは高率であり、腎機能の回復率は低かった。AKI 患者の 41.5% (44 例) は担癌であった。

**結 論** : AKI の多くは一般病棟を中心にさまざまな診療科で発症しているが、担当医によるその認知度および腎臓専門医へのコンサルト率は低かった。非腎臓専門医の AKI に対する認識を向上させる更なる取り組み、あるいは腎臓専門医がその発症を察知して原因同定や治療介入に即座にアプローチできるような診療システムが必要である。

**Background:** The frequency of hospital-acquired acute kidney injury (HA-AKI) cases, units where they occur, number of events noticed by non-nephrologists and referrals to nephrology, and influence of these factors on prognosis in Japan have not been studied.

**Objective:** To understand the current status of clinical practice for HA-AKI.

**Methods:** The study population consisted of 5,591 adult patients who were admitted to the hospital from April 1st to September 30th, 2015. Based on the Kidney Disease Improving Global Outcome guidelines, AKI was defined as an increase in the serum creatinine level by more than 1.5 times the baseline level within 7 days. All HA-AKI events were analyzed.

**Results:** The incidence of HA-AKI was 2.02% (113 episodes/5,591 patients) during the study period, and it occurred in 25 units of the hospital. The general ward accounted for 83.1% (94 episodes) of HA-AKI cases. Attending doctors observed 62.8% (71 episodes) of HA-AKI cases. However, urinary examination was not performed for 59.2% (42 episodes) even among the noticed cases. Only 21.2% (15 episodes) of the noticed cases were referred to nephrology. Although the referred patients had more severe AKI than the non-referred patients, there was no difference in the mortality and recovery rates of renal function. The incidence of in-hospital mortality was 29.2% (31 patients). Patients with higher AKI stages had higher in-hospital mortality and lower recovery rates of renal function. Of all patients with HA-AKI, 41.5% (44 patients) had cancer.

**Conclusion:** HA-AKI was frequent among hospitalized patients, especially in the general ward. The awareness of HA-AKI among attending doctors and rate of nephrology consultation were low. Therefore, it is necessary to widely communicate the importance of AKI awareness and/or create a system that can enable nephrologists to detect AKI, understand its cause, and provide treatment immediately.

Jpn J Nephrol 2019 ; 61 : 1172-1179.

**Key words :** acute kidney injury (AKI), awareness, referral to nephrology

## 緒 言

腎代替療法を要するような急性腎障害 (acute kidney injury : AKI) の予後は不良であり<sup>1)</sup>, その治療法の開発は急務であるが, いまだに AKI に対する特異的な治療法は存在しない。そのため, まずは AKI を可及的速やかに発見し, その進展を食い止め回復を促すことで予後を改善させようというのが現状である。KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcome) から AKI の診断基準, ステージ分類が提案されたことで<sup>2)</sup>, その概念が広く浸透し, より早期に AKI を診断するためのバイオマーカーの開発や, 臨床応用に向けての取り組みが現在も精力的に行われている。

国際腎臓学会 (International Society of Nephrology : ISN) は予防可能な AKI による死亡を 2025 年までに全世界で 0 にすることを目的とした「0by25 initiative」を掲げている<sup>3)</sup>。そこで, まず世界中における AKI 発症の現状を明らかにするために, 2014 年 9 月から 12 月の間に世界中のあらゆる地域で発症した AKI の実態について横断的調査 (ISN 0by25 Global Snapshot) が行われた<sup>4)</sup>。日本を含む 72 カ国, 322 施設の参加があり, 4,018 例の患者が登録された。それによると, AKI は世界中のあらゆる地域で発生しており, その原因は国や経済環境によってさまざまであったが, その多くは脱水や低血圧など予防可能なものであったことが判明した。また, 7 日以内の死亡率も 11% と決して予後は良好で

はなかった。

入院患者に発生した AKI においては, 腎臓専門医へのコンサルトの遅れが予後と関連することが報告されている<sup>5,6)</sup>が, 実際, どの診療科でどの程度 AKI が発生し, 非腎臓専門医のどの程度がその発症を認知し, そのうちどの程度が腎臓専門医にコンサルトしているのか, そしてそれらは予後に影響しているのか, 日本国内におけるその実情は明らかでない。今回, われわれの施設において一定期間の成人入院患者を対象に, 院内で発症した AKI を診療録を基に後ろ向きにすべて抽出し解析することでその実態を調査した。

## 対象と方法

本研究は浜松医科大学附属病院の倫理委員会で承認を得て実施した (承認番号 E16-100)。対象は 2015 年 4 月 1 日から 9 月 30 日の期間に浜松医科大学附属病院 (一般病床数: 613 床, ICU 病床数: 12 床, 地域がん診療連携拠点病院, 全医師数: 441 人 (常勤: 222 人, 研修医を含む非常勤: 219 人), 腎臓内科医師数: 19 人, うち腎臓専門医師数: 11 人) に入院した成人全患者である 5,591 例の診療録を後ろ向きに参照した。AKI の診断基準は KDIGO の AKI ガイドライン<sup>2)</sup>を基に, 血清クレアチニン (sCr) の値が 7 日以内にベースラインから 1.5 倍以上上昇したものを AKI とし抽出した。ベースの sCr は, 入院時や術前などの直近の sCr と

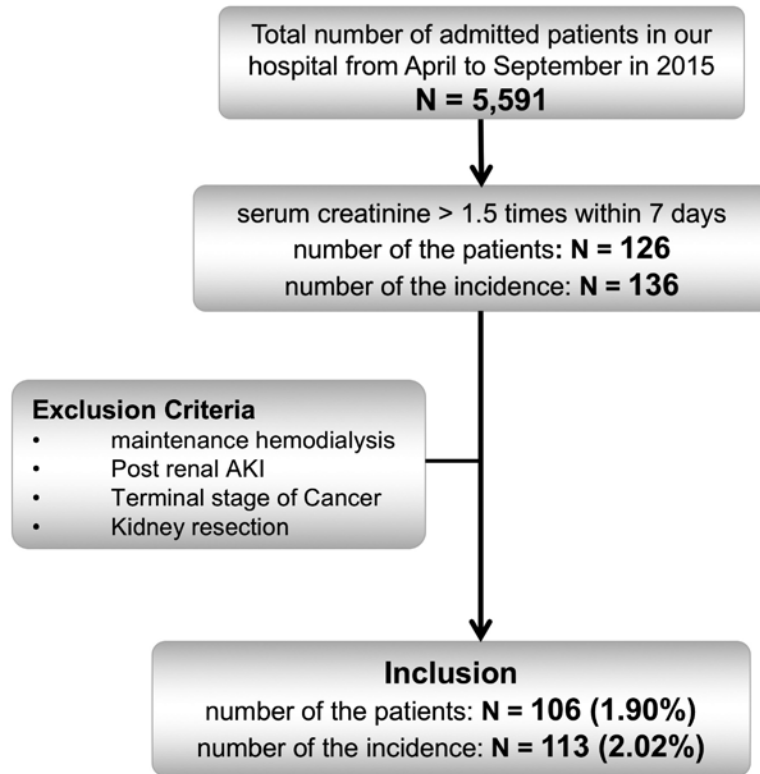


Fig. 1. Patients included and excluded in the analysis

定義した。AKIと診断された患者の背景因子, AKIの原因, AKI発症の診療科, 各診療科によるAKIの認知度, 腎臓専門医のコンサルトの有無, AKIの重症度や転帰について解析した。AKIの原因については, 診療録のレビューによって研究者が判断した。Hypovolemiaについては, 尿生化学検査が施行されている場合は尿中ナトリウム排泄率が1%未満, 尿生化学検査が施行されていない場合は乏尿の有無, 体液量の喪失[大量発汗, 体重減少, 消化管液の喪失(大量嘔吐, 大量下痢, 経鼻胃管やイレウス管からの大量排液)], 3日以内の腎機能の回復から判断した。AKIの原因が重複あるいは不明確であった場合は, 研究者の判断で最もAKIに寄与したと考えられた事象を選択した。各診療科が認知していたかどうかについては, 診療録へのAKIに関する記載の有無で判断した。sCrなどの得られた値は平均値±標準偏差で表わした。AKI後の患者の転帰として, 腎代替療法の導入・死亡・回復(退院時および90日後)の有無を評価した。ベースのsCrの値から0.3 mg/dL未満の上昇にまで低下したものを回復と定義した。反復測定したsCrの経時的推移は, 混合モデルを用いて統計学的な解析をした。その他の各群の比較検討は,  $\chi^2$ 乗検定を用いた。

## 結 果

AKIと診断された患者数は126例で, 10例の患者はAKIを2回発症しておりAKIの発症総件数は136件であった。そのうち, 入院時にすでに維持透析が導入されている患者, 末期の担癌患者, 腎後性の急性腎不全, 腎臓摘出によるsCrの上昇を除外した106例のAKI患者(1.90%), 113回(2.02%)を解析の対象とした(Fig. 1)。診断時のAKIステージは, ステージ1が73件(64.6%), ステージ2が25件(22.1%), ステージ3が15件(13.3%)であった。

Table 1にAKIと診断された106例の患者背景を示す。平均年齢は,  $66.2 \pm 14.9$ 歳。性別は, 男性が66例(62.2%), 女性が40例(37.7%)であった。AKIを発症した106例の患者のうち40例(37.4%)は, 発症前のeGFRが $60 \text{ mL}/\text{分}/1.73 \text{ m}^2$ 未満であり慢性腎臓病(chronic kidney disease: CKD)を合併していた。また44例(41.5%)は担癌患者であった。

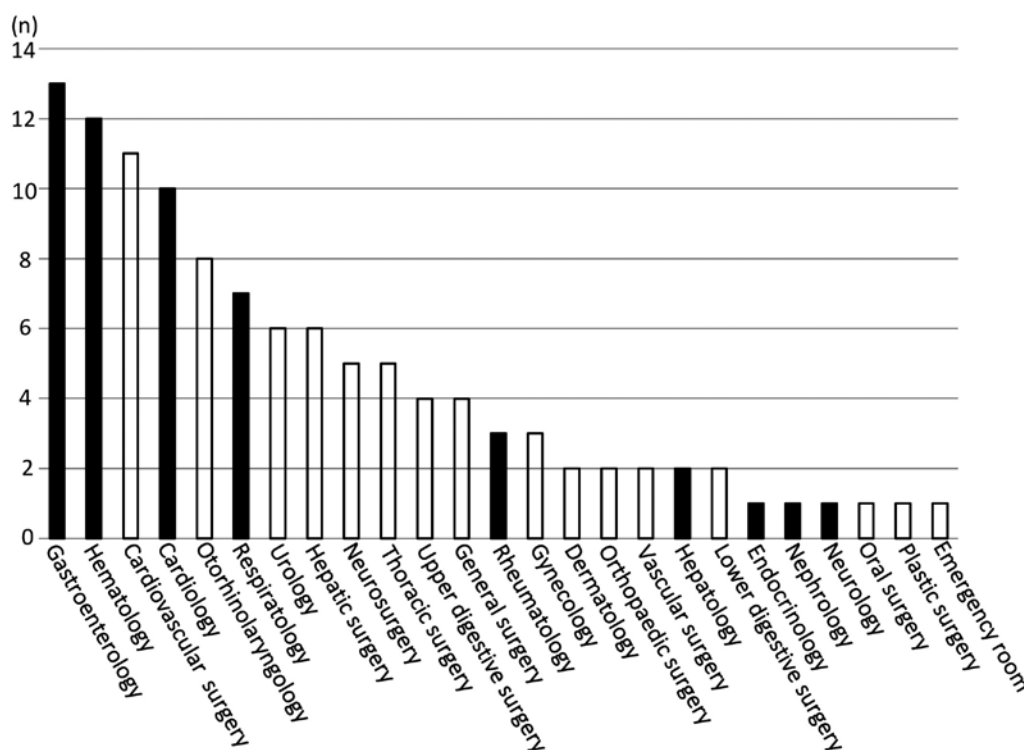
Table 2にAKIの原因を示す。脱水などのhypovolemiaが38件(33.6%)と最も多く, 続いて感染症が27件(23.9%)を占めていた。薬剤によるものは12件であったが, そのうちシスプラチンによるものが5件, その他の抗腫瘍薬による

**Table 1. Characteristics of AKI patients (n=106)**

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Age (years)                                    | 66.2±14.9               |
| Male : Female (n)                              | 66 (62.2%) : 40 (37.7%) |
| sCr at baseline (mg/dL)                        | 0.88±0.48               |
| eGFR at baseline (mL/min/1.73 m <sup>2</sup> ) | 74.3±37.5               |
| eGFR < 60 (n)                                  | 40(37.4%)               |
| Cancer carrying (n)                            | 44(41.5%)               |

**Table 2. Causes of AKI (n=113)**

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Hypovolemia            | 38         |
| Infection/Sepsis       | 27         |
| Drug                   | 12         |
| Shock                  | 12         |
| Heart failure          | 11         |
| Multiple organ failure | 6          |
| Cramp of renal artery  | 3          |
| Nephrotic syndrome     | 3          |
| Hyper calcemia         | 1          |
| <b>Total</b>           | <b>113</b> |



**Fig. 2. Hospital units where AKI occurred**

Black bars represent division of internal medicine. White bars represent division of surgery.

ものが5件、抗菌薬が1件、造影剤が1件であった。

Fig. 2に各診療科別のAKI発症件数を示す。AKIは25の診療科で発症していた。そのなかで消化器内科でのAKI発症が13件と最多であった。内科系と外科系の診療科に分けてみると、内科系が55件(48.7%)、外科系が58件(51.3%)と両者の間ではAKI発症件数はほぼ同等であったが、全内科系入院患者に対する内科AKIの割合は3.46%(55/1,589)、全外科系入院患者に対する外科AKIの割合は1.45%(58/4,002)であり、発症率は内科AKIが外科AKIよ

り有意に高値であった。また、集中治療室(intensive care unit: ICU)での発症は19件(16.8%)であったのに対して、一般病棟での発症は94件(83.1%)であったが、全ICU入室患者に対するAKIの割合は3.92%(19/485)、全一般病棟入院患者(非ICU入室患者)に対するAKIの割合は1.84%(94/5,106)であり、発症率でみるとICUが一般病棟より有意に高値であった。

Table 3にAKIステージ別のAKIの認知度を示す。AKIのステージが上がるにつれて認知度は上昇するが、全体で

**Table 3. Awareness of AKI by attending doctors (n=113)**

| Stage at diagnosis | AKI noticed | No AKI noticed | p value* |
|--------------------|-------------|----------------|----------|
| 1                  | 41 (56.2%)  | 32 (43.8%)     | ns       |
| 2                  | 16 (64.0%)  | 9 (36.0%)      | ns       |
| 3                  | 14 (93.3%)  | 1 ( 6.7%)      | < 0.001  |
| Total              | 71 (62.8%)  | 42 (37.2%)     | ns       |

ns: not significant, \*: Compared with each groups (chi-square test)

**Table 4. Referral rate to nephrology in AKI noticed patients (n=71)**

| Stage at diagnosis | Referral   | Non referral | p value* |
|--------------------|------------|--------------|----------|
| 1                  | 6 (14.6%)  | 35 (85.4%)   | < 0.001  |
| 2                  | 4 (25.0%)  | 12 (75.0%)   | 0.045    |
| 3                  | 5 (35.7%)  | 9 (64.3%)    | ns       |
| Total              | 15 (21.1%) | 56 (78.9%)   | < 0.001  |

ns: not significant, \*: Compared with each groups (chi-square test)

**Table 5. Outcome of referred and non referred patients (n=71)**

| Stage at diagnosis | Referred patients (n=15) |           |           |                            |                          | Non referred patients (n=56) |        |            |                            |                          |
|--------------------|--------------------------|-----------|-----------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|--------|------------|----------------------------|--------------------------|
|                    | n                        | RRT       | Mortality | Recovery rate* (discharge) | Recovery rate* (90 days) | n                            | RRT    | Mortality  | Recovery rate* (discharge) | Recovery rate* (90 days) |
| 1                  | 6                        | 2 (33.3%) | 1 (16.7%) | 3 (60.0%)                  | 1 (20.0%)                | 35                           | 0 (0%) | 7 (20.0%)  | 20 (71.4%)                 | 15 (53.6%)               |
| 2                  | 4                        | 2 (50.0%) | 2 (50.0%) | 2 (100%)                   | 2 (100%)                 | 12                           | 0 (0%) | 6 (50.0%)  | 4 (66.7%)                  | 0 (0%)                   |
| 3                  | 5                        | 3 (60.0%) | 2 (40.0%) | 3 (100%)                   | 2 (66.7%)                | 9                            | 0 (0%) | 4 (44.4%)  | 3 (60.0%)                  | 3 (60.0%)                |
| Total              | 15                       | 7 (46.7%) | 5 (33.3%) | 8 (80%)                    | 5 (50.0%)                | 56                           | 0 (0%) | 17 (30.4%) | 27 (69.2%)                 | 18 (46.2%)               |

RRT: Renal replacement therapy

\*: Definition of recovery is less than 0.3 mg/dL increasing from baseline of sCr.

The patients with induction of RRT and/or death were excepted.

は71件(62.8%)のみが認知されるにとどまった。また、AKIとして認知された患者71件のうち、42件(59.2%)は尿定性検査もしくは尿生化学検査が未実施であった。

Table 4にAKIとして認知された71件の腎臓専門医へのコンサルト率を示す。AKIステージが上がるにつれてコンサルトの頻度は増加するが、ステージ3においても5件(35.7%)にとどまり全体では15件(21.1%)のみであった。

Table 5に腎臓専門医へのコンサルトの有無による予後を示す。腎代替療法を要する症例は、全例が腎臓専門医に

コンサルトがあった。また、コンサルトのあった症例は進行したステージのものが多かったが、死亡率や腎機能の回復率に両群間で差がなかった。

Table 6にsCrの平均値の推移と予後を示す。ベースのsCrの平均値は $0.88 \pm 0.48$  mg/dL、診断時のsCrの平均値は $1.79 \pm 1.10$  mg/dL、ピークのsCrの平均値は $2.07 \pm 1.50$  mg/dLであった。腎代替療法を要した症例および死亡を除いた症例における退院時のsCrの平均値は $0.91 \pm 0.39$  mg/dL、またAKIから90日後のsCrの平均値は $0.98 \pm 0.44$  mg/dL

**Table 6. Severity of AKI**

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| sCr at baseline (mg/dL)            | 0.88 ± 0.48  |
| sCr at diagnosis (mg/dL)           | 1.79 ± 1.10* |
| Peak of sCr (mg/dL)                | 2.07 ± 1.50* |
| sCr at discharge (mg/dL) #         | 0.91 ± 0.39  |
| sCr at 90 days after AKI (mg/dL) # | 0.98 ± 0.44* |
| Induction of RRT (n)               | 7 ( 6.2%)    |
| Death (n)                          | 31 (29.2%)   |

RRT: Renal replacement therapy

# : Patients with induction of RRT and/or death were excepted.

\*: p < 0.001, compared with sCr at baseline (repeated measures analysis using mixed model)

であった。腎代替療法を要したのは7件でAKI全体の6.2%であった。死亡は31例で全体の29.2%であった。

Table 7 にピークの AKI ステージ別の予後と回復率を示す。ベースの sCr の値から 0.3 mg/dL 未満の上昇にまで低下したものを回復、と定義した。ステージが上がるにつれて腎代替療法の開始や死亡率が増加した。一方、退院時や 90 日後の回復率は、ステージが上がるにつれて低下した。

## 考 察

本研究の結果を要約すると、1)AKI の院内発症率は 2.02% (113 件/5,591 例)で、25 の診療科で発症していた。そして、その多くは一般病棟で発症していた。2)AKI 患者の 41.5% は担癌であった。3)診療録への記載の有無で判断した担当医の AKI の認知度は 62.8% であった。AKI を認知していても 59.2% の患者は尿検査を施行されていなかった。4) AKI を認知し、腎臓専門医にコンサルトをしたのはわずかに 21.1% にとどまった。5) 腎臓専門医へのコンサルトがあった症例は腎代替療法を要するような重症例が多

かったが、死亡率や腎機能の回復率に両群間で差がなかった。6) AKI 後の死亡率は 29.2% と高率であった。AKI ステージが高いほどそれは高率であり、腎機能の回復率は低かった。

KDIGO の AKI 診断基準が発表された後の近年の国際的な大規模調査では、東アジアで 19.4%<sup>3)</sup>、また日本の 38 病院の 55,940 人の入院患者を対象とした研究では 14.6% と報告されている<sup>7)</sup>。これらと比較するとわれわれの施設での AKI 発症率はきわめて低値であった。本研究では KDIGO の 3 つの AKI 診断基準のうち、7 日以内に sCr が 1.5 倍以上に上昇したのもののみを抽出したことが大きな要因であると思われる。その他、入院時にすでに AKI を発症していてその後改善した患者、7 日以内に 2 回目の sCr 測定が施行されていない患者、あるいは 7 日以内に退院し AKI が発症したかどうか不明の患者が、全入院患者数に含まれていることも原因として考えられる。既報告では ICU での AKI 発症率が約 40 ~ 60%<sup>8~10)</sup> と報告されているが、われわれの施設でのそれもきわめて低値であった。これは、48 時間以内に sCr が 0.3 mg/dL 以上増加、あるいは尿量によって診断される AKI が ICU に相当数あった可能性があり、それらが解析の対象から外れていることに起因するものと考えられる。さらに、AKI に対する腎代替療法の実施もきわめて低値であり、これも同様の理由によるものと思われる。

本研究では AKI の 83.1% が一般病棟で発症していた。ISN Oby25 Global Snapshot の検討では、約半数が一般病棟や外来などで発症していた<sup>4)</sup>。また、中国における全国レベルでの大規模横断調査でも約 71.5% が ICU 以外の一般病棟で発症していた<sup>11)</sup>。Ruiz-Criado らによる ICU 以外で発症し腎臓内科にコンサルトのあった AKI の 170 症例の検討では、1 年死亡率は 32.9%、10 年死亡率は 68.8% と高率であり、それらは年齢や AKI 発症前の CKD の存在、AKI の重症度 (RIFLE 分類の L) が死亡に関連する独立した危険因子

**Table 7. Outcome of all AKI patients (n=113)**

| Stage at peak | n          | RRT       | Mortality  | Recovery rate* (discharge) | Recovery rate* (90 days) |
|---------------|------------|-----------|------------|----------------------------|--------------------------|
| 1             | 56 (49.6%) | 0 (0%)    | 6 (10.7%)  | 39 (69.6%)                 | 33 (58.9%)               |
| 2             | 31 (27.4%) | 1 (3.2%)  | 12 (38.7%) | 15 (48.4%)                 | 9 (29.0%)                |
| 3             | 26 (23.0%) | 6 (23.1%) | 13 (50.0%) | 10 (38.5%)                 | 5 (19.2%)                |
| Total         | 113        | 7 (6.2%)  | 31 (27.4%) | 64 (56.6%)                 | 47 (41.6%)               |

\*: Definition of recovery is less than 0.3 mg/dL increasing from baseline of sCr.

The patients with induction of RRT and/or death were excepted.

であったと報告している<sup>12)</sup>。これらのことは、ICU 以外でも AKI は高率に発症し、必ずしも予後が良好ではないことを示しており、一般病棟においても特に高齢者や CKD を合併している患者の AKI 発症やその後の経過に留意する必要があると考えられる。

本研究では、抽出された AKI 患者の約 4 割が担癌患者であった。担癌患者は AKI のリスクが高いことが知られているが、特に血液悪性腫瘍の患者で高く<sup>13)</sup>、われわれの検討でも消化器内科に次いで血液内科の患者が 2 番目に多いという結果であった。癌患者に発生する AKI の原因は、抗癌薬治療の副作用、敗血症、高カルシウム血症、血栓性微小血管症、腎への癌の直接浸潤など多岐にわたる<sup>13, 14)</sup>。分子標的治療薬を代表とする新規抗癌薬の相次ぐ登場により、今後も高齢者を中心に積極的な癌治療介入が施されると思われる。担癌患者に認められる腎臓に関する複雑な問題を理解し対処するというオンコネフロロジーの概念<sup>15)</sup>に代表されるように、癌治療においても AKI 発症に対する一層の配慮が必要であり、これにかかわる腎臓内科の役割が今後増してくると考えられる。

本研究では、診療録への記載の有無で判断した担当医による AKI の認知度は 62.8% であった。中国における全国レベルでの大規模横断研究では、適切なタイミングで診断を得たのはわずかに 21.2% であり、診断が遅延した症例や認知できなかった症例は 78.8% と報告されている<sup>11)</sup>。また本研究では、たとえ AKI を認知したとしてもその 59.2% の患者は尿検査などを施行されておらず、その原因の追求がなされていなかった。さらに本研究では、AKI を認知したにもかかわらず腎臓専門医にコンサルトをしたのはわずかに 21.1% にとどまった。診療録を見る限りでは、腎障害の原因として脱水以外を視野に入れていなかったり、化学療法後の AKI は化学療法による副作用であると独断したりしていることが、コンサルトをしなかった理由としてあげられていた。

Meier らによる ICU 以外で発症した AKI 患者 4,296 例の検討では、AKI 発症 5 日以上経てからの腎臓内科へのコンサルト症例もしくは非コンサルト症例は、発症 5 日以内のコンサルト症例と比較して、腎代替療法導入率が高く、腎機能の回復や院内の生存率は不良であったと報告している<sup>5)</sup>。また、ICU で発症した AKI 患者を対象としたメタ解析でも、コンサルトの遅延が死亡率の増加と関連していることが報告されている<sup>6)</sup>。しかし今回の研究では、腎臓内科へのコンサルト症例が少なく、コンサルトが予後に影響していたか検討ができなかった。診療録の電子化に伴い、

sCr の上昇を自動的に捉えて警告を発するシステム (electronic alerts system: e-alerts) の有用性に関する研究が報告されているが、最近の systematic review では、e-alerts は今のところ生存率の改善や腎代替療法導入の減少に貢献していないと報告されている<sup>15)</sup>。つまり、担当医が何らかの方法で AKI の発症を察知したとしても、原因同定のための適切な検索やそれに対する治療介入が行われることが少ないため、予後の改善に寄与していないと考えることもできる。われわれの検討では、腎臓内科での AKI 発症は全体の 0.9% (1/113 件) と少なく、そのほとんどは一般病棟を中心に腎臓内科以外の診療科で発症しており、腎臓内科以外での AKI の発症も腎臓専門医が察知して、原因同定や治療介入に即座にアプローチできるような診療システムが必要であるように思われる。

本研究にはいくつかの限界がある。最初に、本研究は後方視的検討である。次に、本研究における院内および特に ICU での AKI 発症率、AKI に対する腎代替療法の施行が、前述したように既報告と比較してきわめて低値であり、既述した理由のように AKI の発症率をかなり過小評価している可能性がある。また、担当医による AKI 発症認知の有無に関しては、診療録への記載の有無で判断したため、認知度を正確に算出できていない可能性がある。その他、糖尿病や心疾患の有無などの基礎疾患やそれに対する薬剤使用歴の情報がないため、これらの AKI 発症に対する影響は検討できていない。

日本腎臓学会、日本集中治療医学会、日本透析医学会、日本急性血液浄化学会、日本小児腎臓病学会の 5 学会により作成された AKI 診療ガイドライン 2016<sup>16)</sup>が、腎臓専門医、集中治療医あるいは透析専門医による AKI に対する診療の質や患者予後の改善に貢献するであろう。しかし、われわれの施設での AKI の多くは一般病棟の腎臓内科以外の診療科で発症していた。担当医による AKI の認知度は約 6 割と低く、たとえ AKI を認知していたとしてもその約 6 割は尿検査を施行されておらず、約 8 割は腎臓専門医にコンサルトがされなかった。AKI の原因としては、少なくともその一部は回避可能であったであろう hypovolemia が最も多かったことから、まずは非腎臓専門医の AKI に対する認識を向上させる更なる取り組みが必要である。

利益相反自己申告：申告すべきものなし

文 献

1. Yasuda H, Kato A, Fujigaki Y, Hishida A; Shizuoka Kidney Disease Study Group. Incidence and clinical outcomes of acute kidney injury requiring renal replacement therapy in Japan. *Ther Apher Dial* 2010 ; 14 : 541–546.
2. Group KAW. KDIGO Clinical Practice Guideline for acute kidney injury. *Kidney Int* 2012 ; 2 (Suppl) : 1–138.
3. Mehta RL, Cerdá J, Burdmann EA, Tonelli M, García-García G, Jha V, Susantitaphong P, Rocco M, Vanholder R, Sever MS, Cruz D, Jaber B, Lameire NH, Lombardi R, Lewington A, Feehally J, Finkelstein F, Levin N, Pannu N, Thomas B, Aronoff-Spencer E, Remuzzi G. International Society of Nephrology's Oby25 initiative for acute kidney injury (zero preventable deaths by 2025): a human rights case for nephrology. *Lancet* 2015 ; 385 : 2616–2643.
4. Mehta RL, Burdmann EA, Cerdá J, Feehally J, Finkelstein F, García-García G, Godin M, Jha V, Lameire NH, Levin NW, Lewington A, Lombardi R, Macedo E, Rocco M, Aronoff-Spencer E, Tonelli M, Zhang J, Remuzzi G. Recognition and management of acute kidney injury in the International Society of Nephrology Oby25 Global Snapshot: a multinational cross-sectional study. *Lancet* 2016 ; 387 : 2017–2025.
5. Meier P, Bonfils RM, Vogt B, Burnand B, Burnier M. Referral patterns and outcomes in noncritically ill patients with hospital-acquired acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol* 2011 ; 6 : 2215–2225.
6. Soares DM, Pessanha JF, Sharma A, Brocca A, Ronco C. Delayed nephrology consultation and high mortality on acute kidney injury: a meta-analysis. *Blood Purif* 2017 ; 43 : 57–67.
7. Iwagami M, Moriya H, Doi K, Yasunaga H, Isshiki R, Sato I, Mochida Y, Ishioka K, Ohtake T, Hidaka S, Noiri E, Kobayashi S. Seasonality of acute kidney injury incidence and mortality among hospitalized patients. *Nephrol Dial Transplant* 2018 ; 33 : 1354–1362.
8. Fujii T, Uchino S, Doi K, Sato T, Kawamura T; JAKID study group. Diagnosis, management, and prognosis of patients with acute kidney injury in Japanese intensive care units: The JAKID study. *J Crit Care* 2018 ; 47 : 185–191.
9. Nisula S, Kaukonen KM, Vaara ST, Korhonen AM, Poukkanen M, Karlsson S, Haapio M, Inkinen O, Parviainen I, Suojaranta-Ylinen R, Laurila JJ, Tenhunen J, Reinikainen M, Ala-Kokko T, Ruokonen E, Kuitunen A, Pettilä V; FINNAKI Study Group. Incidence, risk factors and 90-day mortality of patients with acute kidney injury in Finnish intensive care units: the FINNAKI study. *Intensive Care Med* 2013 ; 39 : 420–428.
10. Hoste EA, Bagshaw SM, Bellomo R, Cely CM, Colman R, Cruz DN, Edipidis K, Forni LG, Gomersall CD, Govil D, Honoré PM, Joannes-Boyau O, Joannidis M, Korhonen AM, Lavrentieva A, Mehta RL, Palevsky P, Roessler E, Ronco C, Uchino S, Vazquez JA, Vidal Andrade E, Webb S, Kellum JA. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. *Intensive Care Med* 2015 ; 41 : 1411–1423.
11. Yang L, Xing G, Wang L, Wu Y, Li S, Xu G, He Q, Chen J, Chen M, Liu X, Zhu Z, Yang L, Lian X, Ding F, Li Y, Wang H, Wang J, Wang R, Mei C, Xu J, Li R, Cao J, Zhang L, Wang Y, Xu J, Bao B, Liu B, Chen H, Li S, Zha Y, Luo Q, Chen D, Shen Y, Liao Y, Zhang Z, Wang X, Zhang , Liu L, Mao P, Guo C, Li J, Wang Z, Bai S, Shi S, Wang Y, Wang J, Liu Z, Wang F, Huang D, Wang , Ge S6, Shen Q, Zhang P, Wu L, Pan M, Zou X, Zhu P, Zhao J, Zhou M, Yang L, Hu W, Wang J, Liu B, Zhang T, Han J, Wen T, Zhao M, Wang H; ISN AKF Oby25 China Consortiums. Acute kidney injury in China: a cross-sectional survey. *Lancet* 2015 ; 386 : 1465–1471.
12. Ruiz-Criado J, Ramos-Barron MA, Fernandez-Fresnedo G, Rodrigo E, De Francisco AL, Arias M, Gomez-Alamillo C. Long-term mortality among hospitalized non-ICU patients with acute kidney injury referred to nephrology. *Nephron* 2015 ; 131 : 23–33.
13. Rosner MH, Perazella MA. Acute kidney injury in patients with cancer. *N Engl J Med* 2017 ; 376 : 1770–1781.
14. Cohen EP, Krzesinski JM, Launay-Vacher V, Sprangers B. *Onconephrology: Core Curriculum* 2015. *Am J Kidney Dis* 2015 ; 66 : 869–883.
15. Lachance P, Villeneuve PM, Rewa OG, Wilson FP, Selby NM, Featherstone RM, Bagshaw SM. Association between e-alert implementation for detection of acute kidney injury and outcomes: a systematic review. *Nephrol Dial Transplant* 2017 ; 32 : 265–272.
16. AKI(急性腎障害)診療ガイドライン作成委員会. AKI(急性腎障害)診療ガイドライン 2016. *日腎会誌* 2017 ; 59 : 419–533.