

令和2年度 厚生労働行政推進調査事業費補助金
(医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス政策研究事業)
分担研究報告書

医療情報データベースの活用推進に関する研究

中島 直樹・九州大学病院・教授

研究要旨：

医療情報データベースに基づく医薬品の安全性等を評価する場合には、データベースに含まれる情報を組み合わせて対象とする有害事象（アウトカム）を定義する必要があり、効率的なアウトカム定義の作成手法の検討及び実用化可能なアウトカム定義を確立するため、本研究を実施した。

・**糖尿病性ケトアシドーシス（DKA）：**

対象の病態を「入院を要するDKA」とし、DPC傷病情報を中心としてAll Possible Case (APC) 定義を作成したところ、PPVは40%台後半で留まった。感度100%を保持しPPVを上げるにはDKAに関連する病名を条件から除くことも一案だが、本院の抽出症例が50例以下と少ないため、他施設データを含めた実用可能なアウトカム定義の確立に向けた総合的な検討が必要である。

・**悪性腫瘍（先行研究の研究方法に準拠）：**

がん登録情報をゴールド・スタンダードとし対象の病態を「原発性悪性腫瘍」とした上で、肺癌、悪性リンパ腫、全癌の3種の初期ルールの定義をSS-MIX/レセプト/DPC傷病情報で各々作成した。院内真偽判定の結果、感度はいずれの定義も95%以上と高いものの、PPVにおいては単一癌種が20%未満と低く、全癌においては40%台にとどまった。疑い病名の除外などPPV改善に向けた課題もいくつか明らかとなり、今後の改良型アウトカム定義の検討において更なる検討が必要である。

・**急性膵炎（先行研究の研究方法に準拠）：**

DPC傷病情報、注射オーダー・実施情報（蛋白分解酵素阻害剤）および診療情報（ERCP/手術）を組み合わせたAPC定義候補を作成したが、PPVは50%にとどまり、ERCP実施症例を完全に除くことができないことがPPVが上がらない原因と考えられた。ERCP実施をさらに除外するために、診療行為に加え特定器材を条件に追加することを検討したが、感度を落としてしまう可能性が示唆された。少ないレビュー症例の中での検討であったことから、APC定義の決定に向けて、レビュー数を増やして検討する必要がある。

A. 研究目的

製造販売後の医薬品安全性評価は、従来、副作用報告、使用成績調査等の結果に基づくことが主であったが、医療情報データベースの整備等によりリアルワールドでの大規模データに基づく評価が可能となりつつある。

MID-NET[®]は、厚生労働省の医療情報データベース基盤整備事業により構築されたデータベースで、独立行政法人医薬品医療機器総合機構（以下「PMDA」という）による運用管理の下、平成30年度から運用を開始している。MID-NET[®]は、レセプト情報、DPC情報及び電子カルテ SS-MIX2の情報が利用可能で、製造販売後データベース調査の他、現在では行政や臨床研究にも活用されており、製造販売後の医薬品安全対策の質の向上に貢献することが期待されている。

医療情報データベースに基づく医薬品の安全性等の評価では、データベースに含まれる情報から対象とする有害事象（アウトカム）を適切に特定するために、信頼できるアウトカム定義を作成する必要があるが、本邦においてアウトカム定義のバリデーションが実施された例はほとんどない。「MID-NET[®]データの特性解析及びデータ抽出条件・解析手法等に関する研究」（日本医療研究開発機構 医薬品等規制調和・評価研究事業）（以下「先行研究」という）において、MID-NET[®]を対象にアウトカム定義の作成及びその妥当性の評価を効率的に実施するための検討を実施し、基礎的な検討手法を確立するとともに、バリデーションされた複数のアウトカム定義が作成された。しかしながら、実用化可能なアウトカム定義を増やすためには、更なる検討手法の効率化や具体的

なアウトカム定義の作成を継続的に実施する必要がある。

本研究は、先行研究の成果を踏まえて、研究の流れを見直し All possible cases の定義（以下 APC 定義という）を決定した上で以降の検討を行う等の設定方法及び実用化可能なアウトカム定義の確立を目的とした。このことにより、医薬品安全性評価における医療情報データベースの活用促進と、より科学的な根拠に基づく安全対策の実現に繋がることが期待される。

なお、本年度検討を実施したテーマのうち一部のテーマにおいては先行研究を引き継ぐ形で実施した。

B. 研究方法

安全対策上の必要性や重要性を考慮し、検討の対象とするアウトカムを複数選定した上で、各アウトカムについて、従来法又は機械学習の手法を取り入れて作成したアウトカム定義（以下、改良型アウトカム定義という）について、複数医療機関にて妥当性の評価を行った。

研究テーマと研究の流れは以下のとおりである。

B-1. 糖尿病性ケトアシドーシス（以下、DKA）（新研究）

B-1.1) 複数拠点で検討対象とする APC 定義及びアウトカム定義の検討

B-1.2) 評価基準の作成

B-1.3) 対象アウトカムについて、カルテレレビューによる真症例の特定と陽性的中度（以下「PPV」という）の算出および評価

B-1.4) 機械学習及び従来法による改良型アウトカム定義の作成

B-1.5) 4) で作成した改良型アウトカム定義に対して PPV 及び感度を算出し、改良型アウトカム定義の決定

B-1.6) 5) について複数医療機関の PPV の比較及び医療機関間の差異の要因検討

B-2. 悪性腫瘍（先行研究の継続 1）

B-2.1) 初期ルールの検討

B-2.2) 評価基準の作成

B-2.3) 対象アウトカムについて院内がん登録による真症例の特定と PPV 及び感度の算出・評価

B-2.4) 機械学習手法による改良型アウトカム定義の作成

B-2.5) 4) で作成した改良型アウトカム定義に対して PPV 及び感度を算出し、改良型アウトカム

定義の決定

B-2.6) 複数医療機関の PPV の比較及び医療機関間の差異の要因検討

B-3. 急性膵炎（先行研究の継続 2）

B-3.1) APC 定義候補の作成

B-3.2) 評価基準の作成

B-3.3) 対象アウトカムについて、カルテレレビューによる真症例の特定と PPV の算出および評価

B-3.4) APC 定義の決定

B-3.5) 4) について、複数医療機関の PPV の比較及び医療機関間の差異の要因検討

（倫理面での配慮）

医療機関が行う作業は、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針に基づく倫理審査委員会にて承認を受けて行った。（許可番号 2020-330）

C. 研究結果

C-1. DKA（新研究）

・対象の病態：入院を要する DKA

・期間：2011 年 4 月 1 日～2019 年 3 月 31 日

2020 年度は B-1. の 1)～3) について実施した。

1) 複数拠点で検討対象とする APC 定義及びアウトカム定義の検討

・対象の病態：入院を要する DKA

・期間：2011 年 4 月 1 日～2019 年 3 月 31 日

DPC 傷病情報を中心とした APC 定義（表 1）と複数のアウトカム定義を作成した。

表 1 DKA の APC 定義

([病名 1(DPC)] or [病名 2(DPC)]) and [病名 3(SS-MIX)]
--

病名 1 or 病名 3:DKA 病名
病名 2: DKA に関連した病名（例：代謝性アシドーシス）

2) 評価基準の作成

診療ガイドラインと専門医の見解をもとに、4 段階（真のケース、疑わしいケース A、疑わしいケース B、その他のケース）で評価する判定基準を作成した（図 1）。

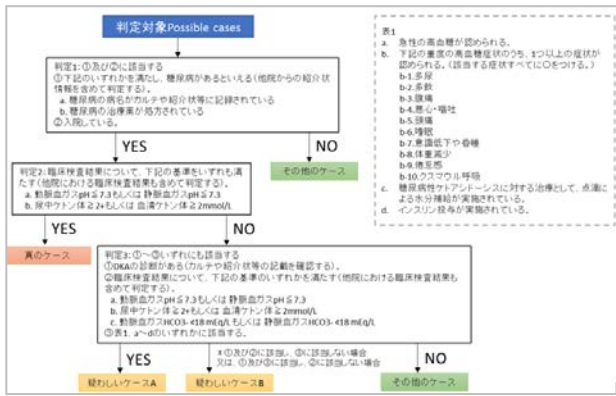


図 1 DKA の判定フロー

3) 対象アウトカムについてカルテレビューによる真症例の特定と PPV の算出および評価

以下、真のケースのみを真症例とした場合の結果を示す (表 2)。

APC 定義により 48 例が抽出され、全症例に対して、専門医が判定基準に従い真偽判定を実施し、真のケース 23 例、疑わしいケース A 8 例、その他のケース 10 例で、PPV は 47.9%であった。

APC 定義と比べて感度 100%を保持したまま PPV を上昇させたアウトカム定義は、APC 定義から「インスリン注」を追加した場合と APC 定義から「DKAに関連した病名 (例:代謝性アシドーシス)」を除いた場合で、PPV はそれぞれ 48.9%と 51.1%であった。

表 2 DKA の判定結果

定義 No.	条件式	Possible case	判定対象 possible cases	真のケース	その他のケース	PPV (%)	95%信頼区間 下限値-上限値	感度 (%)	95%信頼区間 下限値-上限値
APC	{(病名1)or(病名2)}時系列and{(病名3)時系列and[医薬品1]}	48	48	23	25	47.92	33.29-62.81	100	100.00-100.00
2	{(病名1)or(病名2)}時系列and{(病名3)時系列and[医薬品2]}	47	47	23	24	48.94	34.08-63.94	100	100.00-100.00
3	{(病名1)or(病名2)}時系列and{(病名3)時系列and([検体検査1]or[検体検査2])}	11	11	5	6	45.46	16.75-76.62	21.74	7.46-43.70
4	{(病名1)or(病名2)}時系列and{(病名3)時系列and([検体検査1]or[検体検査2])}	19	19	13	6	68.42	43.45-87.42	56.52	34.49-76.81
5	{(病名1)or(病名2)}時系列and{(病名3)時系列and[医薬品1]}	45	45	23	22	51.11	35.77-66.30	100	100.00-100.00
6	{(病名4)or(病名5)}時系列and{(病名3)時系列and[医薬品1]}	37	37	22	15	59.46	42.10-75.25	95.65	78.05-99.89
7	{(病名1)or(病名2)}時系列and{(病名3)時系列and[医薬品1]}	45	45	23	22	51.11	35.77-66.30	100	100.00-100.00
8	{(病名4)or(病名5)}時系列and{(病名3)時系列and[医薬品2]}	37	37	22	15	59.46	42.10-75.25	95.65	78.05-99.89
9	{(病名1)or(病名2)}時系列and{(病名3)時系列and([検体検査1]or[検体検査2])}	9	9	5	4	55.56	21.20-86.30	21.74	7.46-43.70
10	{(病名4)or(病名5)}時系列and{(病名3)時系列and([検体検査1]or[検体検査2])}	6	6	4	2	66.67	22.28-95.67	17.39	4.95-38.78
11	{(病名1)or(病名2)}時系列and{(病名3)時系列and([検体検査1]or[検体検査2])}	17	17	13	4	76.47	50.10-93.19	56.52	34.49-76.81
12	{(病名4)or(病名5)}時系列and{(病名3)時系列and([検体検査1]or[検体検査2])}	16	16	13	3	81.25	54.35-95.95	56.52	34.49-76.81

C-2. 悪性腫瘍 (先行研究の継続 1)

・対象の病態: 初回治療を実施した原発性悪性腫瘍 (2 次性や転移、再発を除く)

・期間: 2016 年 1 月 1 日~2018 年 12 月 31 日

本研究では、以下 3 つのアウトカム定義を作成した。

- 肺癌
- 悪性リンパ腫

➤ 全癌

2020 年度は B-2. の 1) ~ 3) について実施した。

1) 初期ルールの検討

上記 3 種それぞれに対して、病名を中心とした初期ルールの定義 (表 3) を作成する。

表 3 悪性腫瘍の初期ルールの定義

[病名 (SS-MIX2)] OR [病名 (レセプト)] OR [病名 (DPC)]

※病名: 悪性腫瘍に関連する病名

2) 評価基準の作成

2016 年 1 月 1 日~2018 年 12 月 31 日までの院内がん登録情報を判定に使用した。登録項目のうち「症例区分」により再発や転移または診断のみの症例を除外した。本研究で使用したがん登録項目と除外症例の対処を表 4 に示す。

表 4 悪性腫瘍の抽出に使用したがん登録項目

項目番号	項目	選定内容
300	原発部位 (局在コード)	除外: 局在コード C809_原発不明癌を除く
309	原発部位 (テキスト)	肺癌、全癌に対する真偽判定で使用
320	病理診断 (形態コード)	除外: 形態コードの先頭 5 桁目 (性状コード) のうち 0 (良性), 1 (良性・悪性の別不詳)
329	病理診断 (テキスト)	
380	起算日	
420	症例区分	除外: 区分 10 (診断のみ), 40 (初回治療終了後) 80 (その他) ※40, 80 に再発症例を含むため

判定は以下の手順で実施した (図 2)。

1. MID-NET®データ (SS-MIX/レセプト/DPC) において、ICD10 コードによりアウトカム定義別に病名コードを分類する。
2. 院内がん登録情報においては、「局在コード (ICD-O-3)」または「形態コード (ICD-O-3)」を用いてアウトカム定義別に分類する。
3. 1. と 2. を照合して、下記の条件を全てみたすものを「真のケース」、満たさないものを「その他のケース」とする。

- ・患者 ID が一致
- ・病名 (癌種) が一致
- ※全癌はコード対応表に準拠
- ・院内がん登録の起算日を基準として前後 6 か月以内に MID-NET®の「病名開始日※」あり。

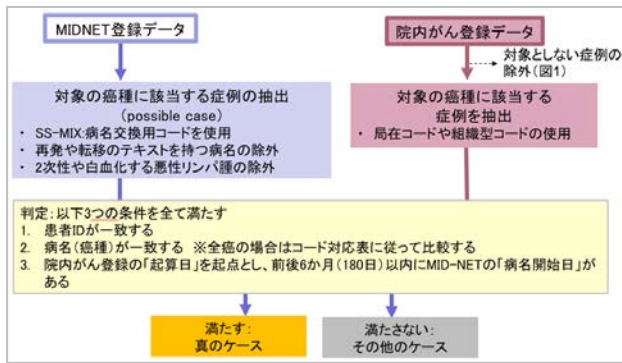


図2 悪性腫瘍の判定フロー

3) 対象アウトカムについて院内がん登録による真症例の特定とPPV及び感度の算出・評価

➤ 肺癌

初期ルール定義より6345例が抽出され、真のケースは811例で、PPVは12.8%であった。がん登録を基準とした場合では、肺癌のがん登録数のうち2例がMID-NET®データに該当せず「その他のケース」と判定され、感度は99.8%であった。

➤ 悪性リンパ腫

初期ルール定義より4589例が抽出され、真のケースは352例で、PPVは7.7%であった。また、悪性リンパ腫のがん登録数のうちMID-NET®データに該当せず「その他のケース」と判定された症例はならず、感度は100%であった。

➤ 全癌

初期ルール定義より18852例が抽出され、真のケースは8225例で、PPVは43.6%であった。がん登録を基準にすると、がん登録数のうちMID-NET®データに該当せず「その他のケース」と判定された症例は557例で、感度は93.7%となった(表5)。

表5 悪性腫瘍の判定結果

癌種	抽出人数	真	その他	PPV	がん登録人数	真	その他	感度
肺癌	6345	811	5534	12.8%	813	811	2	99.8%
悪性リンパ腫	4589	352	4237	7.7%	352	352	0	100.0%
全癌	18852	8225	10627	43.6%	8782	8225	557	93.7%

C-3. 急性膵炎(先行研究の継続2)

・対象の病態：入院して蛋白分解酵素阻害薬の経静脈的投与による治療を要する、急性膵炎または慢性膵炎の急性増悪(ただし、外科的操作(ERCP/手術)を起因とした膵炎を除く)

・期間：2011年1月1日～2019年12月31日

B-3. の1)～3)について実施した。

1) APC定義候補の作成

DPC傷病情報、注射オーダー・実施情報、および診療行為情報を組み合わせたAPC定義候補(表3)を作成した(表6)。

表6 急性膵炎のAPC定義候補

[病名(DPC)] 時系列 AND*1 [注射オーダー・実施(SS-MIX/レセプト/DPC)] 時系列 NOT*2 [診療行為(DPC)]

<DPC病名と各条件間における時間的關係>

*1：DPC病名がある入院日から退院日までの間にDPC注射がある

*2：DPC病名がある入院日から退院日までの間にDPC診療行為がある

※注射オーダー・実施情報：蛋白分解酵素阻害剤

※診療行為：ERCP/手術

2) 評価基準の作成

先行研究で使用した判定基準に外科的操作に伴う膵炎を除く旨を追加した。

3) 対象アウトカムについて、カルテレビューによる真症例の特定とPPVの算出および評価

APC定義候補により211例が抽出され、ランダムサンプリングした20例に対して真偽判定を実施し、真のケース10例、その他のケース10例でPPVは50.0%であった。

APC定義候補にERCP実施を除く条件を入れていたが、その他のケースと判定された10症例中、6症例においてERCPの実施があった。

6例の内訳を表7に示す。

表7 急性膵炎のERCP実施があった偽症例の内訳

内訳	人数
ERCPのレセプト算定がない	1
他施設でERCP実施後に搬送	1
本院でERCP実施 150175250 バスケットワイヤーカテーテルのみを用いて結石摘出 737740000 胆道結石除去用カテーテル(内視鏡バルーン(トリプルルーメン)) 737770000 胆道結石除去用カテーテル(採石用バスケット)	2
本院でERCP実施 160060610 細胞診(穿刺吸引細胞診、体腔洗浄等)	2

D. 考察

D-1. DKA

APC 定義の PPV は 40% 台後半に留まったが、APC 定義から DKA に関連する病名（病名 2）を条件から外した場合、感度 100% を落とすことなく PPV が 50% 台まで上昇した。除外された偽症例 3 例のうち 2 例は糖尿病以外のケトアシドーシスで、残り 1 例は悪性リンパ腫で「E872 代謝性アシドーシス（病名 2）」により抽出されたケースであった。この 1 例の SS-MIX 病名には「2 型糖尿病性ケトアシドーシス」の病名登録が存在したが、CHOP 療法（化学療法）で投薬する PSL が病名登録と関連している可能性があった。以上より、APC 定義改善のために DKA に関連する病名（病名 2）を除くことは一案である。

しかし、本院における抽出症例は 50 例未満と少ないことから、この考察については他施設データを含めて総合的に検討する必要がある。

D-2. 悪性腫瘍

3 種の初期ルールの定義に対する感度は 90% 以上と高かったが、PPV については単一癌種が 20% 未満と低く、全癌種においても 50% 未満にとどまった。MID-NET[®] データに対する登録が存在せず“偽”と判定され、結果的に PPV が下がった理由として以下の可能性が示唆された。

- ① 「確定」だけでなく「疑い」病名まで対象としていた
- ② 検査入院にとどまったケースにおいて DPC にも疑い病名で登録される
- ③ 疑いの段階でも精査の際に確定病名をつける診療科がある
- ④ 対象期間外(2016-2018)にがん登録の起算日がある
- ⑤ 年齢や経済的諸事情により初回治療しない方針となったため組織診断まで実施されず、院内がん登録に無い。

他にも肺癌に比べ悪性リンパ腫の PPV が低く、これは、抗がん剤使用に伴う保険病名として「悪性リンパ腫」の病名が他の癌種において多く使用されている現状も一因であると考えられた。

病名登録の運用体制など、研究の限界はあるが、以上のことを踏まえ、PPV の改善のため更なる検討が必要である。

D-3. 急性膵炎

APC 定義候補の中に ERCP 実施症例を除く抽出

条件を入れていたが、完全に除けていなかったことが PPV を下げる一要因であると考えた。ERCP を実施した偽症例のうち数例は、ERCP のレセプト算定がなかったり、他施設で ERCP 実施後に搬送された症例など、ERCP に関するデータ不足のため除外が難しい症例がいたが、診療行為のほか特定器材を条件に加えることで PPV を上げることが可能であった。これらは ERCP 以外にも使用されるケースがあり、除外条件に含めることで過度に除外してしまい感度を落とす可能性も懸念された。

以上より APC 定義の改善は難しく、APC 定義候補を APC 定義とすることが最適であると思われる。今後は、APC 定義の最終化に向けて、真偽判定のレビュー数を 100-200 例程に増やして検討するとともに、複数施設においてもその妥当性を検討する方針である。

E. 結論

E-1. DKA

入院を要する DKA 症例を網羅的に抽出するための APC 定義を DPC 病名で作成し、PPV は 40% 台後半に留まった。感度 100% を保持し PPV を上げるには APC 定義から DKA に関連する病名を条件から除くことも一案だが、本院の抽出症例は 48 例と少ないことから、実用可能なアウトカム定義の確立には、他施設データを含めて総合的に検討する必要がある。

E-2. 悪性腫瘍

傷病情報を中心として作成した初期ルールの定義の感度は高いが PPV が低かった。PPV 改善のための課題もいくつか明らかとなり、今後の改良型アウトカム定義の検討において更なる検討が必要である。

D-3. 急性膵炎

APC 定義候補では完全に ERCP 実施症例を除くことができなため、診療行為に加え特定器材を条件に追加したところ、PPV の上昇は見込めるが感度を落とす可能性が示唆された。APC 定義の最終化に向けて、レビュー数を増やして検討する必要がある。

F. 健康危険情報：

（分担研究報告書では記入不要です）

G. 研究発表 :

1. 論文発表

- i. Fumihiko Kinoshita, Takanori Yamashita, Yuka Oku, Keisuke Kosai, Yuki Ono, Sho Wakasu, Naoki Haratake, Gouji Toyokawa, Tomoyoshi Takenaka, Tetsuzo Tagawa, Mototsugu Shimokawa, Naoki Nakashima, Masaki Mori, Prognostic Impact of Albumin-bilirubin (ALBI) Grade on Non-small Lung Cell Carcinoma: A Propensity-score Matched Analysis, *Anticancer Research*, 41(3):1621-1628, 2021.03.
- ii. Tasuku Okui, Chinatsu Nojiri, Shinichiro Kimura, Kentaro Abe, Sayaka Maeno, Masae Minami, Yasutaka Maeda, Naoko Tajima, Tomoyuki Kawamura, Naoki Nakashima, Performance evaluation of case definitions of type 1 diabetes for health insurance claims data in Japan, *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 21:52 <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01422-z>, 2021.02.
- iii. Rieko Izukura, Takeshi Nakahara, Takamichi Ito, Chinatsu Nojiri, Tadashi Kandabashi, Takanori Yamashita, Atsushi Takada, Yoshiaki Uyama, Naoki Nakashima, An Electronic Phenotyping Algorithm to Identify Cases of Stevens-Johnson Syndrome/Toxic Epidermal Necrolysis in the MID-NET Database, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020) Proceedings*, 208-209, 2020.11.
- iv. Takanori Yamashita, Yoshifumi Wakata, Hideki Nakaguma, Yasunobu Nohara, Shinji Hato, Susumu Kawamura, Shuko Muraoka, Masatoshi Sugita, Mihoko Okada, Naoki Nakashima, Hidehisa Soejima, Machine Learning for Classification of Postoperative Patient Status Using Standardized Medical Data, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020) Proceedings*, 131, 2020.11.
- v. Yasunobu Nohara, Koutarou Matsumoto, Hidehisa Soejima, Naoki Nakashima, Explanation of Machine Learning Models Using Shapley Additive Explanation and Application for Real Data in Hospital, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020) Proceedings*, 95, 2020.11.
- vi. Tadashi Sofue, Naoki Nakagawa, Eiichiro Kanda, Hajime Nagasu, Kunihiro Matsushita, Masaomi Nangaku, Shoichi Maruyama, Takashi Wada, Yoshio Terada, Kunihiro Yamagata, Ichiei Narita, Motoko Yanagita, Hitoshi Sugiyama, Takashi Shigematsu, Takafumi Ito, Kouichi Tamura, Yoshitaka Isaka, Hirokazu Okada, Kazuhiko Tsuruya, Hitoshi Yokoyama, Naoki Nakashima, Hiromi Kataoka, Kazuhiko Ohe, Mihoko Okada, Naoki Kashihara, Prevalences of hyperuricemia and electrolyte abnormalities in patients with chronic kidney disease in Japan: A nationwide, cross-sectional cohort study using data from the Japan Chronic Kidney Disease Database (J-CKD-DB), *PLoS One*, [org/10.1371/journal.pone.0240402](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240402), 15, 10, e0240402, 2020.10.
- vii. Tadashi Sofue, Naoki Nakagawa, Eiichiro Kanda, Hajime Nagasu, Kunihiro Matsushita, Masaomi Nangaku, Shoichi Maruyama, Takashi Wada, Yoshio Terada, Kunihiro Yamagata, Ichiei Narita, Motoko Yanagita, Hitoshi Sugiyama, Takashi Shigematsu, Takafumi Ito, Kouichi Tamura, Yoshitaka Isaka, Hirokazu Okada, Kazuhiko Tsuruya, Hitoshi Yokoyama, Naoki Nakashima, Hiromi Kataoka, Kazuhiko Ohe, Mihoko Okada, Naoki Kashihara, Prevalence of anemia in patients with chronic kidney disease in Japan: A nationwide, cross-sectional cohort study using data from the Japan Chronic Kidney Disease Database (JCKD-DB), *PLoS One*, 15(7): e0236132, 2020.07.
- viii. Keisuke Ido, Ryota Kurogi, Ai Kurogi, Kunihiro Nishimura, Koichi Arimura, Ataru Nishimura, Nice Ren, Akiko Kada, Ryu Matsuo, Daisuke Onozuka, Akihito Hagihara, So Takagishi, Keitaro Yamagami, Misa Takegami, Yasunobu Nohara, Naoki Nakashima, Masahiro Kamouchi, Isao Date, Takanari Kitazono, Koji Iihara, Effect of treatment modality and cerebral vasospasm agent on patient outcomes after aneurysmal subarachnoid hemorrhage in the elderly aged 75 years and older., *PLoS One*, 9;15(4):e0230953, 2020.04.
- ix. Naoki Nakagawa, Tadashi Sofue, Eiichiro Kanda, Hajime Nagasu, Kunihiro Matsushita, Masaomi Nangaku, Shoichi Maruyama, Takashi Wada, Yoshio Terada, Kunihiro Yamagata, Ichiei Narita, Motoko Yanagita, Hitoshi Sugiyama, Takashi Shigematsu, Takafumi Ito, Kouichi Tamura, Yoshitaka Isaka, Hirokazu Okada, Kazuhiko Tsuruya, Hitoshi Yokoyama, Naoki Nakashima, Hiromi Kataoka, Kazuhiko Ohe, Mihoko Okada, Naoki Kashihara, J-CKD-DB: a nationwide multicentre electronic health record-based chronic kidney disease database in Japan, *Scientific Reports*, 7351, 2020.04.

2. 学会発表

- i. Rieko Izukura, Takeshi Nakahara, Takamichi Ito, Chinatsu Nojiri, Tadashi Kandabashi, Takanori Yamashita, Atsushi Takada, Yoshiaki Uyama, Naoki Nakashima, An

- Electronic Phenotyping Algorithm to Identify Cases of Stevens-Johnson Syndrome/Toxic Epidermal Necrolysis in the MID-NET Database, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020)*, 2020.11.
- ii. Mariko Nishikitani, Yasunobu Nohara, Rafiqul Islam Maruf, Fumihiko Yokota, Kimiyo Kikuchi, Ashir Ahmed, Nazneen Sultana, Naoki Nakashima, Effects of Renal Dysfunction on the Improvement of Anemia in Bangladesh: An Epidemiological Analysis of Health Checkup Data with ICT Intervention, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020)*, 2020.11.
 - iii. Fumihiko Yokota, Ashir Ahmed, Mariko Nishikitani, Rafiqul Islam Maruf, Rieko Izukura, Rajib Chowdhury, Kimiyo Kikuchi, Yoko Sato, Yasunobu Nohara, Naoki Nakashima, Comparisons of Anthropometric Indices for Predicting Type 2 Diabetes Among Participants in Telemedicine and Health Checkups in Bangladesh, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020)*, 2020.11.
 - iv. Takanori Yamashita, Yoshifumi Wakata, Hideki Nakaguma, Yasunobu Nohara, Shinji Hato, Susumu Kawamura, Shuko Muraoka, Masatoshi Sugita, Mihoko Okada, Naoki Nakashima, Hidehisa Soejima, Machine Learning for Classification of Postoperative Patient Status Using Standardized Medical Data, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020)*, 2020.11.
 - v. Nicholas Pang, Helen Benedict Lasimbang, Mohd Hanafi Ahmad Hijazi, Mohd Nizar Bin Hamild, Mohd Azhar Bin Dris, Wendy Shoesmith, Fumihiko Yokota, Rafiqul Islam Maruf, Naoki Nakashima, OHIDAS Toolkit, the PHC, and Tanya Pakar: A Multi-level, Vertically Integrated Digital Health Promotion, Primary Prevention and Telemedicine Provision Programme, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020)*, 2020.11.
 - vi. Shaira Tabassum, Masuda Begum Sampa, Rafiqul Islam Maruf, Fumihiko Yokota, Naoki Nakashima, Ashir Ahmed, An Analysis on Remote Healthcare Data for Future Health Risk Prediction to Reduce Health Management Cost, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020)*, 2020.11.
 - vii. Rafiqul Islam Maruf, Mahmudur Rahman, Nazneen Sultana, Fumihiko Yokota, Kimiyo Kikuchi, Yoko Sato, Rieko Izukura, Mariko Nishikitani, Ashir Ahmed, Naoki Nakashima, COVID-19 System in Portable Health Clinic for Patient Follow-up Ensuring Clinical Safety of Both Patients and Health Workers, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020)*, 2020.11.
 - viii. Yasunobu Nohara, Koutarou Matsumoto, Hidehisa Soejima, Naoki Nakashima, Explanation of Machine Learning Models Using Shapley Additive Explanation and Application for Real Data in Hospital, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020)*, 2020.11.
 - ix. Kuriko Kudo, Shintaro Ueda, Hidefumi Shitoh, Tetsuya Narikiyo, Shunta Tomimatsu, Sunao Watanabe, Takahiro Nakahara, Naoki Nakashima, Tomohiko Moriyama, Toshiaki Nakano, Shuji Shimizu, Participants' Evaluation of a Virtual Academic Conference: Report from the 24th Japan Association of Medical Informatics Spring Symposium, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020)*, 2020.11.
 - x. Kimiyo Kikuchi, Yoko Sato, Rieko Izukura, Mariko Nishikitani, Rafiqul Islam Maruf, Kiyoko Kato, Seiichi Morokuma, Meherun Nessa, Yasunobu Nohara, Fumihiko Yokota, Ashir Ahmed, Naoki Nakashima, Portable Health Clinic for Sustainable Care of Mothers and Newborns in Rural Bangladesh, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020)*, 2020.11.
 - xi. Hyeoun-Ae Park, Naoki Nakashima, Yuandong Hu, Yu-Chuan (Jack) Li, Role of Health Informatics for Patient Engagement, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020)*, 2020.11.
 - xii. Naoki Nakashima, Patient Engagement and Personal Health Record, *Asia-Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2020)*, 2020.11.

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし