

厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)
総括研究報告書

大規模レジストリ・大規模臨床試験の分析による

標準的糖尿病診療体制の構築のための研究

研究代表者 植木 浩二郎
国立国際医療研究センター

研究要旨

糖尿病の良好な管理により合併症を予防することは、寿命の延長とQOLの維持につながることを期待されるが、合併症予防による医療コスト削減と薬剤費などの医療費のバランスについても検討したうえでの標準治療の策定についての研究は、これまでなされてこなかった。上記を明らかにするためには、まず合併症予防のための有効な治療法を確定し、現在のガイドラインに沿った治療や糖尿病非専門医も含めた一般に普及している治療と比較して、合併症の発症率も含めた様々な臨床情報・医療コスト情報を前向きに追跡できることが望ましい。本研究では過去10年以上に及ぶ最適治療の効果を前向きに評価できるJ-DOIT3のデータを解析し、得られた仮説をより多くの症例の最新の状況を横断的・縦断的に評価できるJ-DREAMSで検証し、更に非専門施設も含めた全国規模の実態を俯瞰できるNDBのデータへと外挿することで、各々の強みを活かしながらより正確な評価ができるものと期待される。

本研究では3年間の間に、J-DREAMS・J-DOIT3に関するデータ収集を継続しつつNDBの解析を進め、糖尿病治療や合併症の実態、並びにその費用対効果を明らかにすることを目指す。

以下に令和4年度の研究で得られた成果を概説する。

【J-DOIT3】

介入期間中の介入期間中のサブ解析として、①血糖と HDL-コレステロールが心筋梗塞の発症に重要であり、また HDL-コレステロールと合併症との関連には性差があること、②強化療法は網膜症の発症を抑制する一方、進展への明らかな効果は見られなかったこと、③糖尿病による負担感は血糖コントロールと相関することが示された。

加えて追跡研究では、当初予定した5年間の研究期間が終了し、その解析に向けたデータ固定を慎重に進めてきたが、ようやくその準備が整いつつある。本試験のような厳格な多因子介入の効果を、生命予後も含めて長期的に明らかにすることはますます重要となっており、引き続きデータの解析と収集を、質を保ったまま継続していきたい。

【J-DREAMS】

新規参加施設も含めて大学医学部附属病院や地域中核病院を中心に 70 施設、94,000 人以上の登録がある糖尿病データベースである。合併症に関する横断観察研究(2-1)では、糖尿病網膜症と糖尿病性腎症の危険因子を解析し、両者の危険因子を比較すると、次の点が明らかになった。1) 網膜症と腎症に共通する危険因子としては、貧血、高血圧症、血清アルブミン低値、HbA1c 高値、糖尿病性神経障害、冠動脈疾患、脳血管障害、心不全であり、2) BMI、HDL コレステロールに関しては網膜症と腎症に関しては寄与が異なる、3) 網膜症独自(糖尿病罹病期間、アルブミン尿・タンパク尿)、腎症独自(年齢、男性、糖尿病網膜症、末

梢動脈疾患)があり、古典的細小血管合併症である網膜症と腎症であっても、冠動脈疾患や脳血管障害などの大血管障害が危険因子であることが判明した。さらには従来はあまり着目されてこなかったと考えられる、血清アルブミン低値や、貧血の存在、心不全が両合併症の危険因子となることを同定した。血清アルブミン値やHb 値の検査は日常簡便におこなうことができるものであるが、これらが合併症の危険因子となることが広く知られている状況ではないと考えられる。またこれらが合併症の危険因子である理由は複合的で、全身状態の低下、栄養摂取量の低下、身体活動量の低下、慢性炎症・消耗性疾患の存在が考えられる。

合併症に関する横断観察研究(2-2)では、腎症に関する解析を引き続き行い、1年間、2年間でCKDのサロゲートエンドポイントとして用いられる eGFR30%以上の低下の危険因子を解析し、貧血、血清アルブミン低値、心不全が危険因子として同定され、(2-1)で示した、網膜症、腎症の危険因子と共通することが見出された。

J-DREAMSは参加施設・登録症例も増加しており、1型糖尿病患者も多く含む糖尿病症例データベースである。検査結果だけでなく、症例の背景情報が豊富に収集されていることから横断解析、縦断解析のいずれにも用いることが出来ることが示された。

【NDB特別抽出データの整備】

今後の解析に備え厚生労働省・山内班「糖尿病の実態把握と環境整備のための研究」と緊密に連絡を取り、取得済みの2014年度度、2015年度分に加えて令和元年度に、糖尿病に関する特別抽出 NDB データを2016年度、2017年度分を取得した。さらなるデータの取得の準備を進めている。

【研究代表者】

植木 浩二郎： 国立国際医療研究センター研究所 糖尿病研究センター センター長

【研究分担者】

笹子 敬洋： 東京大学医学部附属病院 糖尿病・代謝内科 助教

岡崎 由紀子： 東京大学医学部附属病院 糖尿病・代謝内科 客員研究員

野田 光彦： 国際医療福祉大学市川病院 糖尿病・代謝・内分泌内科 病院教授

後藤 温： 横浜市立大学医学部 公衆衛生学教室 教授

大杉 満： 国立国際医療研究センター研究所 糖尿病情報センター センター長

坊内 良太郎： 国立国際医療研究センター研究所 糖尿病情報センター 医療情報研究室長

杉山 雄大： 国立国際医療研究センター研究所 糖尿病情報センター 医療政策研究室長

三宅 加奈： 東京大学医学部附属病院 企画情報運営部 特任助教

(所属・肩書は令和5年3月31日時点)

A. 研究目的

糖尿病の良好な管理により合併症を予防することは、寿命の延長とQOLの維持につながることを期待されるが、合併症予防による医療コスト削減と薬剤費などの医療費のバランスについても検討したうえでの標準治療の策定についての研究は、これまでなされてこなかった。上記を明らかにするためには、まず合併症予防のための有効な治療法を確定し、現在のガイドラインに

沿った治療や糖尿病非専門医も含めた一般に普及している治療と比較して、合併症の発症率も含めた様々な臨床情報・医療コスト情報を前向きに追跡できることが望ましいが、そのようなデータベースは海外を含めても存在せず、正確な評価は困難であった。

我々は、厚生労働省の戦略研究の一環として開始となったJ-DOIT3試験において、全国81の糖尿病専門施設で2540例を8.5年間追跡し、ガイドラインよ

り厳格な治療を行なうことによって、心血管イベントを 19%、うち脳血管イベントを 58%、また腎症イベントを 32% 抑制したことを報告し (Lancet Diabetes Endocrinol 5: 951-964, 2017)、また介入終了後の追跡研究を継続中である。すなわち、J-DOIT3 における強化療法の、日常臨床下で実現し得る現在最も合併症抑制に有効な治療法と考えられる。一方で、日本糖尿病学会と共に診療録直結型全国糖尿病データベース事業 J-DREAMS を立ち上げ、全国 46 の糖尿病専門施設において、2018 年末時点で約 45,000 例の糖尿病患者の臨床情報をカバーするデータベースを構築しており (Diabetol Int 8: 375-382, 2017)、これは様々な病態の患者に対して専門医が行ういくつかの類型的治療の合併症抑制に関する効果を評価しうる大規模レジストリである。更に本研究は、現在厚労科研究によって実施されている「今後の糖尿病対策と医療提供体制の整備のための研究」と研究者を共通することで緊密な連携を取る体制ができており、同研究では NDB (レセプト情報・特定健診等情報データベース) のデータを用いた全国の糖尿病の診療実態に関する解析に着手している。

過去 10 年以上に及ぶ最適治療の効果を前向きに評価できる J-DOIT3 のデータを解析し、得られた仮説をより多くの症例の最新の状況を横断的・縦断的に評価できる J-DREAMS で検証し、更に非専門施設も含めた全国規模の実態を俯瞰できる NDB のデータへと外挿することで、各々の強みを活かしながらより正確な評価ができるものと期待される。

本研究では 3 年間の間に、J-DREAMS・J-DOIT3 に関するデータ収集を継続しつつ NDB の解析を進め、糖尿病治療や合併症の実態、並びにその費用対効果を明らかにすることを目指す。

B. 研究方法

【J-DOIT3】

厚生労働省の戦略研究の一環として開始となった臨床試験 J-DOIT3 では、全国 81 の糖尿病専門施設で 2540 例を 8.5 年間追跡し、ガイドラインより厳格

な治療を行なうことによって、心血管イベントを 19%、うち脳血管イベントを 58%、また腎症イベントを 32%抑制したことを報告した。すなわち、J-DOIT3 における強化療法の、日常臨床下で実現し得る現在最も合併症抑制に有効な治療法と考えられ、また介入終了後の追跡研究を継続中である。

本研究班においては、介入期間中のデータを用いたサブ解析として、腎症・網膜症の発症抑制に寄与する危険因子や薬剤の同定、厳格な多因子介入が QOL、骨折に与える影響などを明らかにする。

並行して、介入終了後の追跡研究として、2016 年 4 月の開始以降、1 年ごとに調査期間を設けており、そのデータ収集が円滑になされるよう進捗管理、並びに参加施設の環境整備とモニタリングを進める。

【J-DREAMS】

データ入力の時間と労力を減らし、投薬や検査結果などの自動取り込みを行うことで、登録患者数・収集項目・データポイントの増加を容易にし、リアルタイムでの状況把握を行い得るデータベース研究 J-DREAMS である。患者の背景情報や日常臨床の状況は、糖尿病標準診療テンプレートを用いて入力し、ベンダーごとの電子カルテの違いを乗り越えるために SS-MIX2 標準データ格納システムを用いて蓄積され、多目的臨床データ登録システム (MCDRS) を使用してデータ抽出と送信が行われる。

【NDB の整備状況】

NDB の特別抽出データを解析できるように国立国際医療研究センターに解析環境を整備した。なお NDB の特別抽出データの取得、解析環境の整備は、厚生労働省科学研究費補助金研究「今後の糖尿病対策と医療提供体制の整備のための研究」(研究代表・門脇孝・2017~2019 年度) が先行して行っていたものであり、当該研究班と連絡を緊密に取った。継続して厚生労働省科学研究費補助金研究「糖尿病の実態把握と環境整備のための研究」(研究代表・山内敏正・2020~2022 年度) とも緊密な連絡体制を構築した。

(倫理面への配慮)

J-DOIT3 は日本糖尿病財団で、J-DREAMS は国立国際医療研究センターで、それぞれ研究倫理審査に付され、承認されている。

C. 研究結果

【J-DOIT3】

介入期間中のサブ解析として、①血糖とHDL-コレステロールが心筋梗塞の発症に重要であり、またHDL-コレステロールと合併症との関連には性差があること、②強化療方は網膜症の発症を抑制する一方、進展への明らかな効果は見られなかったこと、③糖尿病による負担感には血糖コントロールと相関することが示された。

加えて追跡研究では、当初予定した5年間の研究期間が終了し、その解析に向けたデータ固定を慎重に進めてきたが、ようやくその準備が整いつつある。本試験のような厳格な多因子介入の効果を、生命予後も含めて長期的に明らかにすることはますます重要となっており、引き続きデータの解析と収集を、質を保ったまま継続していきたい。

【J-DREAMS】

2023年3月末で、大学医学部附属病院や地域中核病院を中心に70施設、94,000人以上の登録がある糖尿病データベースである。

本分担研究では、J-DOIT3の本研究・追跡研究の解析結果や、NDBなどとの複数の臨床研究結果、糖尿病データベースとの突合を行うために、多角的に症例データが解析可能であるかを検証した。

両者の危険因子を比較すると、次の点が明らかになった。1) 網膜症と腎症に共通する危険因子としては、貧血、高血圧症、血清アルブミン低値、HbA1c高値、糖尿病性神経障害、冠動脈疾患、脳血管障害、心不全であり、2) BMI、HDLコレステロールに関しては網膜症と腎症に関しては寄与が異なる、3) 網膜症独自(糖尿病罹病期間、アルブミン尿・タンパク尿)、腎症独自(年齢、男性、糖尿病網膜症、末梢動脈疾患)があり、古典的細小血管合併症である網膜症と腎症であっても、冠動脈疾患や脳血管障害などの大

血管障害が危険因子であることが判明した。さらには従来はあまり着目されてこなかったと考えられる、血清アルブミン低値や、貧血の存在、心不全が両合併症の危険因子となることを同定した。血清アルブミン値やHb値の検査は日常簡便におこなうことができるものがあるが、これらが合併症の危険因子となることが広く知られている状況ではないと考えられる。またこれらが合併症の危険因子である理由は複合的で、全身状態の低下、栄養摂取量の低下、身体活動量の低下、慢性炎症・消耗性疾患の存在が考えられる。

合併症に関する横断観察研究(2-2)では、腎症に関する解析を引き続き行い、1年間、2年間でCKDのサロゲートエンドポイントとして用いられるeGFR30%以上の低下の危険因子を解析し、貧血、血清アルブミン低値、心不全が危険因子として同定され、(2-1)で示した、網膜症、腎症の危険因子と共通することが見出された。

【NDBの整備状況】

厚労科研・山内班と緊密に連絡を取り、取得済みの2014年度度、2015年度分に加えて令和元年度に、糖尿病に関する特別抽出NDBデータを2016年度、2017年度分を取得した。

D. 考察

【J-DOIT3】

【1. J-DOIT3介入研究のサブ解析】

J-DOIT3における強化療方が、糖尿病の様々な合併症を抑制することは既に示されてきており、加えてその後のサブ解析により、血糖、血圧、脂質による治療効果は、どの合併症に着目するかによって異なることが明らかとなってきた。

今回これに加え、心筋梗塞の発症に、HbA1c、及びHDL-コレステロールが有意な相関を示すことが明らかとなった。本試験における心筋梗塞の発症は、本邦における先行研究と比較して大きく減少していたため、他の脳卒中などの解析を先行させていたが、実際に解析を行なうと、両危険因子と明らかな相関を示すことが明らかとなった。特にHbA1cのupdated meanが6.5%未満に比して、同8.5%以上ではリスクが18倍以

上と著明な上昇を示しており、血糖を良好に維持することが、冠動脈性心疾患の予防につながることを強く示唆するデータと考えられた。

また HDL-コレステロールについても、これまでは症例数の減少を懸念し、他の危険因子と同様に男女合わせた解析を先行させて進めてきた。今年度にこれを実際に男女別の解析を行なったところ、男性では心筋梗塞と、女性では全死亡と脳卒中との相関が認められ、関連の深い合併症に性差があることが明らかとなった。この所見は、2 型糖尿病における治療の個別化を考える上でも、重要な所見となるものと期待される。

また網膜症について、これまでは発症と進展を合わせた解析を進めてきたが、両者を層別化して解析を行なったところ、強化療法による有意な抑制が見られたのは発症であった。同様に低血糖との有意な関連も、発症においてのみ認められた。

この理由として、1 つには網膜症の進展について、血糖コントロールが及ぼす効果が大きくない可能性が考えられる。また血糖コントロールの改善と共に低血糖のリスクが高まることから、血糖コントロールの進展に対する効果が、低血糖によって打ち消されていることも想定される。更に腎症と異なり網膜症の場合は、光凝固術や硝子体手術といった治療もなされているため、純粋な血糖コントロールの影響が見えづらい可能性も考えられた。

更に QOL に関しては、従来に治療満足度に加えて、糖尿病による負担感についても解析を加えた。その結果、後者も前者と同様、血糖・血圧・脂質・体重のうち、血糖のコントロールとのみ相関するという結果であった。このことから、2 型糖尿病における QOL を考える上で、血糖コントロールを良好に保つことの重要性が改めて示されたものと解釈できた。

このような解析を行なう際には、試験を中止した症例のことも十分に考慮する必要がある。本試験においては、治療満足度は両群共に中止時に低く、負担感は強化療法群において中止時に高いという結果であった。この結果は、臨床試験という枠組みにとどまらず、日常臨床においても、より厳格な多因子介入を継続する

上では、患者の満足度や負担感にも十分な注意を払う必要性を示しているものと考えられた。

【2. J-DOIT3 追跡研究の解析と進捗管理】

J-DOIT3 の追跡研究 1 期の主解析については、研究の長期化に伴い、一部の施設・症例でデータの不備などが判明したため、引き続き慎重にデータの修正・固定を進めている。

本試験のような 2 型糖尿病における多因子介入の効果を検証した臨床試験は、主に欧州と本邦で複数なされてきたが、先行研究の結果からも、その治療効果をより長期に追跡する重要性はますます高まっているものと考えられる。また欧米における 2 型糖尿病の死因として多い心血管死が、本試験では大きく減少していることをレビューとして発表したが、加えて日本糖尿病学会が主導して行なっている糖尿病の死因調査の最新の結果から、日常臨床においてもその傾向は引き続き認められている。このような非心血管死が増えた状況においても、多因子介入を継続すれば生命予後を改善することができるか否かは、非常に重要なクリニカルクエスションと考えられる。この観点からも追跡 1 期の主解析に早期に着手すると共に、追跡 2 期においても質の高いデータを収集していくことが重要である。

糖尿病治療の目標としては、糖尿病のない人と変わらない生命予後と QOL の維持が挙げられるが、後者の観点からは認知機能や ADL の評価も欠かすことができない。本研究の追跡 2 期においては、DASC-8 を評価項目に加えており、厳格な多因子介入の効果を、より多面的に明らかにすることができるものと期待される。

【J-DREAMS】

合併症に関する横断観察研究(2-1)では、糖尿病網膜症と糖尿病性腎症の危険因子を解析し、両者の危険因子を比較すると、次の点が明らかになった。1) 網膜症と腎症に共通する危険因子としては、貧血、高血圧症、血清アルブミン低値、HbA1c 高値、糖尿病性神経障害、冠動脈疾患、脳血管障害、心不全であり、2) BMI、HDL コレステロールに関しては網膜症

と腎症に関しては寄与が異なる、3) 網膜症独自(糖尿病罹病期間、アルブミン尿・タンパク尿)、腎症独自(年齢、男性、糖尿病網膜症、末梢動脈疾患)があり、古典的細小血管合併症である網膜症と腎症であっても、冠動脈疾患や脳血管障害などの大血管障害が危険因子であることが判明した。さらには従来はあまり着目されてこなかったと考えられる、血清アルブミン低値や、貧血の存在、心不全が両合併症の危険因子となることを同定した。血清アルブミン値や Hb 値の検査は日常簡便におこなうことができるものであるが、これらが合併症の危険因子となることが広く知られている状況ではないと考えられる。またこれらが合併症の危険因子である理由は複合的で、全身状態の低下、栄養摂取量の低下、身体活動量の低下、慢性炎症・消耗性疾患の存在が考えられる。

合併症に関する横断観察研究(2-2)では、腎症に関する解析を引き続き行い、1年間、2年間でCKDのサロゲートエンドポイントとして用いられる eGFR30%以上の低下の危険因子を解析し、貧血、血清アルブミン低値、心不全が危険因子として同定され、(2-1)で示した、網膜症、腎症の危険因子と共通することが見出された。

【NDB の整備状況】

本研究として NDB 特別抽出データを使用するためには、厚労科研「糖尿病の実態把握と環境整備のための研究」(研究代表者・山内敏正・2020年～2022年度予定)および「糖尿病の実態把握と発症予防・重症化予防のための研究」(研究代表者・山内敏正・2023年～2025年度予定)と緊密に連絡を取り、かつ NDB の利用申請などを適切に修正・許諾を受けて使用する必要がある。

E. 結論

【J-DOIT3】

介入期間中のサブ解析から、①血糖と HDL-コレステロールが心筋梗塞の発症に重要であり、また HDL-コレステロールと合併症との関連には性差があること、②強化療方は網膜症の発症を抑制する一方、進展へ

の明らかな効果は見られなかったこと、③糖尿病による負担感は血糖コントロールと相関することが示された。

加えて追跡研究では、当初予定した 5 年間の研究期間が終了し、その解析に向けたデータ固定を慎重に進めてきたが、ようやくその準備が整いつつある。本試験のような厳格な多因子介入の効果を、生命予後も含めて長期的に明らかにすることはますます重要となっており、引き続きデータの解析と収集を、質を保ったまま継続していきたい。

【J-DREAMS】

合併症に関する横断観察研究の解析結果を提示した。J-DREAMS は参加施設・登録症例も増加しており、1型糖尿病患者も多く含む糖尿病症例データベースである。検査結果だけでなく、症例の背景情報が豊富に収集されていることから横断解析、縦断解析のいずれにも用いることが出来ることが示された。

今後も J-DREAMS のデータ、さらに J-DOIT3 のデータを機械学習に供し、合併症の予測モデルの構築をすすめる。

【NDB の整備状況】

NDB 特別抽出データを利用する準備を整えている。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 笹子 敬洋、山内 敏正: 2. 本邦における 2 型糖尿病を対象とした大規模臨床試験. 糖尿病 65(10): 518-521, 2022.10.
2. Sasako T, Yamauchi T, Ueki K. Intensified Multifactorial Intervention in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. Diabetes Metab J 47(2): 185-197, March 2023.
3. 笹子 敬洋. 3. 2 型糖尿病と骨粗鬆症の接点. 糖尿病・内分泌プラクティス Web No: a0019, 2023.3.
4. 石井 雅通, 美代 賢吾, 波多野賢二. FHIR を用いた診療テンプレート情報標準化への取り組み

み. 新医療 2022 年6月号 49(6) 82-85 .2022 年 6 月 1 日

- Masamichi Ishii. Clinical knowledge extraction utilizing real-world data derived from electronic medical records. Nagasaki University's Academic Output SITE (NAOSITE). 2022 年 9 月 16 日

2. 学会発表

- 岡崎 由希子、植木 浩二郎、笹子 敬洋、神坂遼、三宅 加奈、三好建吾、石塚直樹、大橋靖雄、石井均、山内敏正、野田 光彦、門脇孝. ワークショップ「2 型糖尿病患者の合併症発症と QOL に関する検討: J-DOIT3 試験のデータから」, 第 37 回日本糖尿病合併症学会・第 28 回日本糖尿病眼学会総会, 2022/10/21-22, 国内(京都), 口頭
- 笹子 敬洋, 植木 浩二郎, 三好 建吾, 三宅 加奈, 岡崎 由希子, 山内 敏正, 石塚 直樹, 野田 光彦, 門脇 孝, シンポジウム「J-DOIT3 試験から考える 2 型糖尿病の合併症予防」, 第 37 回日本糖尿病合併症学会・第 28 回日本糖尿病眼学会総会, 2022/10/21-22, 国内(京都), 口頭
- 笹子 敬洋. イブニングセミナー「最近の臨床試験から考える 2 型糖尿病の合併症予防と薬剤選択」, 第 57 回糖尿病学の進歩, 2023/2/17-18, 国内(東京), 口頭
- 大杉満. シンポジウム「J-DREAMS で探る糖尿病合併症」. 第 57 回糖尿病学の進歩, 2023/2/17-18, 国内(東京), 口頭
- 大杉満. シンポジウム「J-DREAMS による糖尿病合併症の評価」. 第 37 回日本糖尿病合併症学会・第 28 回日本糖尿病眼学会総会, 2022/10/21-22, 国内(京都), 口頭
- 大杉満. シンポジウム「糖尿病診療録直結型大規模レジストリ J-DREAMS を用いた糖尿病合併症抑制エビデンス創出」, 第 65 回日本糖尿病学会年次学術集会, 2022/5/12-14, 国内(神戸), 口頭

- 大杉満. シンポジウム「J-DREAMS の現状と展望」, 第 65 回日本糖尿病学会年次学術集会, 2022/5/12-14, 国内(神戸), 口頭
- 植木浩二郎. シンポジウム「コロナ禍から考えるこれからの糖尿病診療」 第 95 回日本内分泌学会学術総会, 2022 年 6 月 3 日, 国内(別府), 口頭
- 植木浩二郎. 基調講演「「糖尿病」のない世界が来るその日まで」, 第 22 回日本糖尿病インフォマティクス学会年次学術集会, 2022 年 8 月 27 日, 国内(徳島), 口頭
- 植木浩二郎. シンポジウム「AI・IoT を活用した糖尿病治療」, 第 37 回日本糖尿病合併症学会・第 28 回日本糖尿病眼学会総会, 2022 年 10 月 22 日, 国内(京都), 口頭
- 植木浩二郎. シンポジウム「脳心血管疾患予防を目指した糖尿病診療」, 日本内科学会学術集会「第 50 回内科学の展望」, 2022 年 11 月 20 日, 国内(長崎), 口頭
- 植木浩二郎. 教育講演「新型コロナウイルス感染症と肥満症」, 第 43 回日本肥満学会・第 40 回日本肥満症治療学会学術集会, 2022 年 12 月 3 日, 国内(那覇), 口頭
- 植木浩二郎. シンポジウム「Improvement of Diabetes Care by Big Data Analysis」, International Diabetes Federation Congress 2022, 2022 年 12 月 6 日, 国外(リスボン), 口頭
- 美代賢吾, 教育講演「医療ビッグデータ構築の今」, 第 65 回日本糖尿病学会年次集会, 2022/5/12-14, 国内(神戸), 口頭

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

- 特許取得
なし
- 実用新案登録
なし
- その他
なし