



糖尿病地域連携クリティカルパスによる 地域全体での糖尿病管理

香川大学 瀬戸内圏研究センター 特任教授
東北大学 東北メディカル・メガバンク機構 客員教授
日本遠隔医療学会 会長 原 量 宏

はじめに

これまで本誌で報告した様に、香川県においては、K-MIX の発展形である K-MIX+ の稼働により、中核病院（15施設）と地域の病院、診療所（開業医）との間で医療情報の交換が可能となり、中核病院と診療所の密度の濃い連携（いわゆる病診連携、最近ではシームレスな地域連携医療）が実現しつつある。

K-MIX+ で公開される診療情報に関しては、個々の中核病院にまかされているが、患者氏名、アレルギー、病名、薬剤情報（処方、注射）、検査結果、そしてCT、MRI等の放射線画像に関しては、公開が必須となっている。病院によっては医師の記載（いわゆる SOAP）も公開されており、専門医がどの様に考え、どの様に治療方針を決めたかまでもわかる。

従来は、たとえば、診療所の医師が診断、治療の難しい患者を中核病院へ紹介した場合、中核病院の専門医が、どの様な検査をして、どの様に診断を下し、さらにどの様に治療法を選択したかといったことが、主治医からの詳細な報告がないかぎり、なかなかわからなかった。K-MIX+ を利用することにより、治療内容、経過をリアルタイムに、しかも正確に理解することができる。また、中核病院の専門医も、K-MIX+ を活用し、診療所の医師と診療情報を共有することにより、患者を安心して紹介元の診療所に戻ることができる。以前であれば、一旦中核病院へ紹介した患者（患者本人の希望もあるが）は、なかなか元の診療所に戻らない傾向があった。開業医の立場からみると、患者が戻って来ない傾向があると、中核病院への患者紹介が遅れがちになりやすかった。

K-MIX+ を使えば、患者も安心して元の診療所に戻ることができ、また、中核病院の主治医も、紹介状作成の負担が大幅に減るため、診療所への逆紹介もやりやすくなる。

現在国は、急性期の患者、高度な医療を必要とする患者は中核病院で、慢性期の患者、あるいはすでに治療方針の決まった患者は、地域の病院、診療所、さらには介護施設での治療、介護を推進しているが、K-MIX+ を利用することにより、施設間の患者の移動が容易になり、切れ目のない地域連携医療を推進できる。

ただし、現在の K-MIX+ の機能はまだ十分とはいえず、改善すべき点が多く残されている。その最大の課題は、中核病院の電子カルテの情報を、中小の病院、診療所から参照することはできるが、その逆はできないことである。

診療所の医師が入力した情報を、リアルタイムで専門医が見ることができれば、たとえば、糖尿病や自己免疫疾患など、厳密かつ長期間の管理が必要な疾患の管理に大変威力を発揮する。(文献 1 - 3)

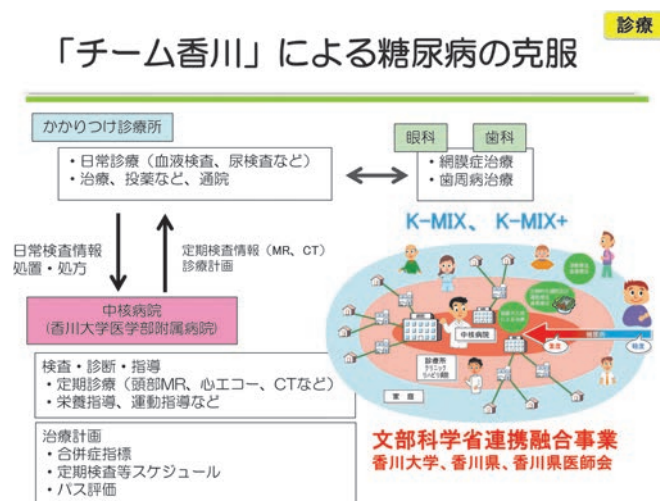
また、最近国は、医師と看護師、保健師、薬剤師、栄養士等がチームとなって医療に取り組む、多職種連携医療を推進しており、チーム全体が一体となって、患者の情報を共有できるシステムが必要となる。これまで紙のカルテでの運用も試みられているが、大変効率が悪い。そのために開発されている電子カルテシステムが、地域連携クリティカルパスであり、脳卒中に特化したものが、脳卒中地域連携クリティカルパス、糖尿病管理に特化したものが、糖尿病地域連携クリティカルパスである。K-MIX+ と地域連携クリティカルパスの機能が統合されれば、地域の医療機関が一体となった素晴らしい連携医療の体制が実現する。(文献 4、5)

本稿では、地域連携クリティカルパスの代表例として、糖尿病地域連携クリティカルパスに関して解説する。

1. 糖尿病克服プロジェクトチーム「チーム香川」による糖尿病の克服

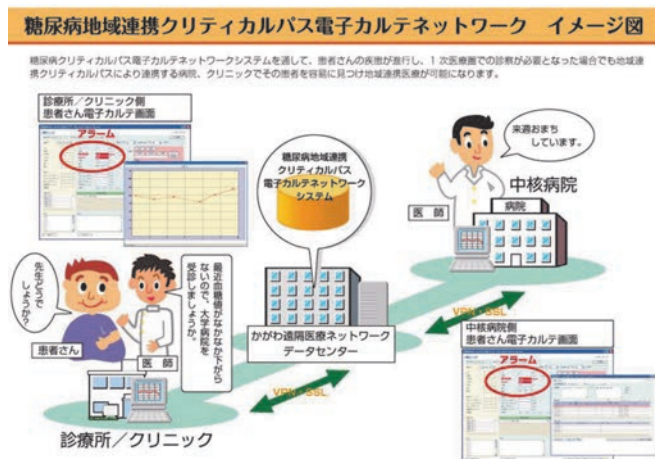
香川県は、全国の都道府県の中でも、糖尿病死亡率が非常に高く、全国ワースト 1 位の徳島県（6 年連続）の 10 万人あたり 17.6 人に対し、香川県は 17.4 人で第 2 位となっており、最も死亡率の低い神奈川県 の 7.1 人の 2.5 倍近い。(糖尿病死亡率の全国平均は 11.0 人) そのため、糖尿病は香川県の県民病ともいわれ、県全体での糖尿対策が喫緊の課題となっている。

その様な状況のもと、香川大学医学部附属病院では、平成 21 年から 26 年までの 5 年間、文部科学省の研究開発経費（連携融合事業）により、香川県および香川県医師会を中心とした県内各関連機関と連携して、糖尿病克服プロジェクトチーム「チーム香川」を立ち上げ、糖尿病の克服と健康な生活習慣の提案に取り組んできた（図 1）。また、平成 22 年に



（図 1）「チーム香川」による糖尿病の克服プロジェクト
香川大学医学部附属病院では、香川県および香川県医師会と連携し、糖尿病克服プロジェクトチーム「チーム香川」を立ち上げ、糖尿病の克服と健康な生活習慣の提案に取り組んできた。

は附属病院に糖尿病センター（センター長、村尾孝児教授）を組織し、診療体制を強化している。「チーム香川」のプロジェクトでは、従来からの糖尿病対策の単なる拡充とは異なり、IT 技術を用いた地域全体での糖尿病管理、すなわち「かがわ遠隔医療ネットワーク（K-MIX）」のネットワーク基盤を活用した「糖尿病地域連携クリティカルパスシステム」の開発とその利活用が重要課題となっている（図 2）。



（図 2）「糖尿病地域連携クリティカルパスシステム」のイメージ
糖尿病地域連携クリティカルパスを利用することにより、専門医とかかりつけ医はもちろん、看護師、薬剤師、栄養士が、リアルタイムに医療情報を参照できるため、地域全体で理想的な糖尿病への対応が可能になる。

2. 糖尿病地域連携クリティカルパスシステム開発の必要性

現在、香川県には糖尿病の患者とその予備軍が 5～10 万人とも言われているのに対し、糖尿病専門医は 50 名程度とされ、単純に計算しても、1 人の糖尿病専門医あたりの患者数は 1,000 人から 2,000 人になってしまう。実際には、大部分の糖尿病の患者は、近くの診療所（かかりつけ医）を受診することになり、専門医による治療を受けにくい状況にある。

糖尿病の治療薬に関しても、従来より伝統的に、経口剤としてスルホニル尿素剤（SU 剤、商品名アマリール等）、注射として各種（即効性、遅効性タイプ）のインスリンが使われてきたが、最近では、新たに DPP-4 阻害剤（商品名ジャヌビア等）が登場し、治療法の選択はますます高度、複雑になっており、専門医の重要性が増加している。

糖尿病専門医にとっては、患者は日々増加する一方で、個々の患者に十分対応できない状況にある。理想的には、もし糖尿病と診断されたら、かかりつけ医からまず中核病院の糖尿病専門医に紹介され、正確な診断と治療方針がたてられた後、元のかかりつけ医に戻り、継続的な治療を受けることが望ましい。その後は、必要に応じて専門医を受診し（1 年に 1～2 回程度）、特に病状に変化がなければ従来どおりの治療を、変化があれば新たな治療方針に基づき、かかりつけ医で治療を継続する。

この様に、かかりつけ医と専門医を循環する医療形態は、循環型地域医療連携とよばれ、最近では、医師以外にも、看護師、薬剤師、栄養士など多数の職種が関係する意味から多職種連携医療ともよばれている。

循環型地域医療連携の中で、糖尿病の管理の流れを整理してみると、中核病院の糖尿病専門外来において、血液検査（血糖値、ヘモグロビン A1c、その他）、眼底検査、頸

動脈エコー、腎機能検査、CT 検査等を行い、重症例、血糖値の管理が困難な症例には、インスリン療法の導入や管理栄養士による食事指導、運動指導が行われる。

その後、かかりつけ医を月 1 回程度受診し、中核病院の専門医の治療方針に基づき、血液検査、尿検査、食事療法、インスリン注射、内服療法を行う。最近は歯周病治療と糖尿病の関係が注目されており、歯科医との連携も重要である。

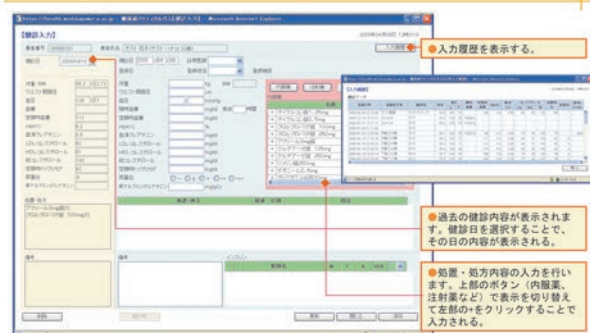
糖尿病地域連携クリティカルパスを利用することにより、以上の諸検査、注射、処方内容、専門医、かかりつけ医の意見、看護師、薬剤師、栄養士による各種情報が、効率よく入力でき、しかも相互にリアルタイムに参照できるため、地域全体で理想的な糖尿病への対応が可能になる。

3. 糖尿病地域連携クリティカルパスシステムの実際

糖尿病地域連携クリティカルパスシステムの電子カルテの入力画面を開くと、入力履歴として過去の健診内容（体重、血圧、空腹時血糖値、HbA1c 等）が表示される（図 3）。健診日を選択することで、その日の入力すべき内容が表示されるので、処置・処方内容を入力する。画面上のボタンを選択することにより、内服薬、注射薬などを簡単に入力できる。血液検査の検査結果等は、自施設の検査機器だけでなく、検査会社（四国中検）からの結果も、糖尿病地域連携クリティカルパスに自動的に取り込まれるため、診療所では検査会社からの結果を見ながら数値を入力する手間がなくなる（図 4）。

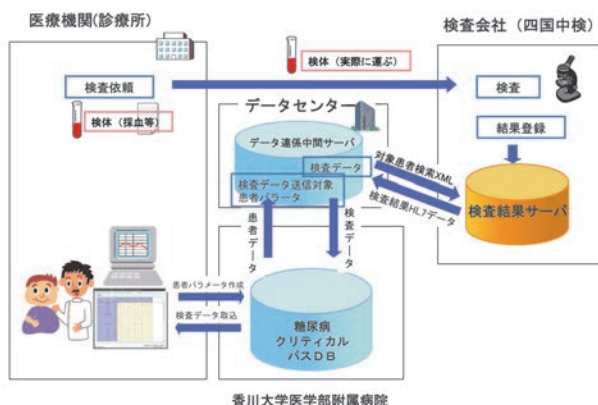
入力された医療データは、データセンターのサーバに記録、蓄積され、現在の治療だけでなく、将来の長期間の分析（薬剤の治療効果に関する分析等、いわゆるコホート研究）にも利用可能である。

糖尿病地域連携クリティカルパスの電子カルテの入力画面



（図 3）糖尿病地域連携クリティカルパスシステムの電子カルテの入力画面
入力履歴として過去の健診内容（体重、血圧、空腹時血糖値、HbA1c 等）が表示され、その日の処置・処方内容を入力する。内服薬、注射薬なども簡単に入力できる。

糖尿病クリティカルパスシステムと検査会社の検査システムとの連携



（図 4）糖尿病クリティカルパスシステムと検査会社の検査システムとの連携
検査会社からの結果も、糖尿病地域連携クリティカルパスに自動的に取り込まれるため、診療所では検査会社からの結果を見ながら数値を入力する手間がなくなる。

糖尿病地域連携クリティカルパスを用いた実際の診療の流れは以下の様にまとめられる（表1）。

（表1） 糖尿病地域連携クリティカルパスを用いた実際の診療の流れ

1）糖尿病の疑いのある患者は、まずかかりつけ医で診察と一定の検査を実施する。
2）電子カルテに問診・検査の入力を行うことにより自動的に診療情報提供書が作成される。
3）専門医は、入力された情報と中核病院での諸検査結果を総合して、糖尿病診療計画を立案する。（専門医は、紙の診療情報提供書なしでも、電子カルテ上で直接情報を参照することができる。）
4）治療が安定した段階でかかりつけ医に逆紹介する。
5）中核病院で作成された診療計画に応じて、電子カルテ上に診療経過画面が自動的に生成される。
6）かかりつけ医はその内容に基づき、日常の診療を行う。（かかりつけ医は、紙の診療計画なしで直接電子カルテ上で情報を参照できる。）
7）専門医が電子カルテ上で、患者の状態に変化（バリエーション）を認めた場合、専門医は再度診療計画を立て直して、かかりつけ医は新しい診療計画に基づき治療を継続する。
8）患者は、1年に1～2回程度、あるいは必要に応じて専門医を受診すればよいため、専門医はもちろん、患者の通院の負担を大幅に減らすことができる。
9）かかりつけ医にとって、糖尿病地域連携クリティカルパスは、専門医による直接のe-ラーニングシステムとしても機能するため、地域全体における糖尿病管理の大幅な水準向上が期待できる。

4. 糖尿病管理のミニマムデータセット

糖尿病管理には、時代とともに各種の検査法が提案され、医療機関、医師により検査の種類が異なり、検査項目はどうしても増えがちであった。また集められた検査項目の種類がばらばらであると、データに基づいての、正確な診断、治療効果の客観的な分析、評価（いわゆる EBM）が困難になる。そこで、日本糖尿病学会と日本医療情報学会は内閣官房 IT 担当室（当時）とも連携して、「糖尿病ミニマム項目セット」を策定している（表2）。糖尿病のミニマムデータセットでは、糖尿病の病態と血糖のコントロールの状態を最小限の検査項目で把握できる様に選ばれている。

（表2） 糖尿病管理のミニマム項目セット

・ IMT 頸動脈血管壁の厚さ（intima-media thickness）
・ HbA1c
・ 血清クレアチニン
・ eGFR （クレアチニンから自動算出）
・ 尿中微量アルブミン
・ 尿蛋白
・ LDL-C

ここで糖尿病の進行をわかりやすくまとめてみると、まずは、1) インスリンが不足するため、血糖値が上昇する。2) 血糖の上昇により、血管の内皮が障害され、そこに高脂血症が続くと動脈硬化が生じやすくなる。3) 血管には太い血管と非常に細い血管があり、太い血管は心臓や脳の疾患、さらには下肢の血管病変（壊疽）に関係する。4) 細い血管は、網膜や腎臓の機能、そして全身的な神経障害と関係する。

IMT とは、超音波計測による、頸動脈血管壁の厚さ（頸動脈内中膜肥厚度、intima-media thickness）のことで、大動脈など太い血管の硬化の直接的な指標となる。硬化が進むと心筋梗塞や脳梗塞、さらには下肢の血管の閉塞による壊疽に繋がる。

血糖値の高い状態が長期間続くと、赤血球の中のヘモグロビン（Hb）とブドウ糖が結合し何種類かの物質（グリコヘモグロビン）ができる。その中で糖尿病と関連の高いとされるのが、HbA1c（ヘモグロビン・エイワンシー）で、したがって、HbA1c が高い場合は、高血糖の状態がかなり長期間続いていたことを意味する。

細い血管が障害されると、血液から尿を生成する糸球体の濾過機能（eGFR）が低下する結果、血中のクレアチニンを尿中に排出できなくなり、血清クレアチニン値が上昇する。また糸球体の透過性に異常が生じ、尿中に微量のアルブミンや蛋白質が漏れる様になる。同様に、網膜の血管障害により、眼底出血や視力の低下が生じる。

LDL-C は、いわゆる悪玉コレステロールのことで、動脈硬化との関連が高い。

5. 蓄積されたデータの分析（疾病管理マップ）による地域全体での患者管理

以上の様に、糖尿病地域連携クリティカルパスを使うことにより、専門医とかかりつけ医が連携して、一人の患者を理想に近い状態で管理することができる。

ところで、糖尿病地域連携クリティカルパスで利用する医療情報は、すべてデータセンターのサーバ上に記録されており、しかもミニマムデータセットとして共通のデータ形式に記録されていることが大きな特徴である。そこで、このデータを総合的に利用することができれば、地域全体の糖尿病の患者を、全体として管理することが可能になる。たとえば、HbA1c の値が高く、血糖値の管理が十分に行われていない患者、尿中に微量のアルブミンが検出され、腎機能の低下が疑われる患者などを、地域全体でピックアップすることも容易にできる（図5）。

こういった管理を疾病管理マップ作成といい、疾病管理マップにより、糖尿病患者の集団を重症度に応じて層別化し、重症と分類されたグループは早めに治療を開始する。

疾病管理マップは、地域全体の患者の疾患の程度を分類する（トリアージ）ことで、限られた医療機関、医師、医療費で、地域全体の患者を医療の質を低下させず、しかも効率よい医療を行うことができる。

タンパク尿や腎機能低下など各種合併症を発症し血糖の管理が不十分な患者は専門医へ、症状の安定している患者は、かかりつけ医へ、栄養指導、運動指導が必要、あるいは軽度患者は栄養士へときめ細かく振り分けることができる。

糖尿病の管理で最も重要なことは、管理の悪い患者に対し早めに治療に介入し、患者が透析に陥ることを未然に防ぐことである。疾病管理マップを運用することにより、効率よく患者を抽出し、厳密な治療を施すことにより、地域全体での透析患者を減らすことができれば、医療費の抑制にも繋がる。

透析患者の1人の医療費は、年間400～500万円と言われており、早期の介入で重症化を予防し、人工透析移行を防止することが、日本全体の医療費増加の抑制にとって重要な課題である。

これまで、香川大学医学部附属病院では、大川地区糖尿病診療を考える会、香川大学木田地区医師会糖尿病連携会、小豆島オリーブ糖尿病連携会と関連する医療機関の患者を、糖尿病地域連携クリティカルパスに登録管理し、大変よい成績をあげている。また、香川県内の歯科医師とも協力し歯周病に対する取り組みを始めている。

6. 電子糖尿病手帳（糖尿病 Web 手帳）

以上述べた様に、糖尿病地域連携クリティカルパスは、医師や、看護師、保健師、栄養士など医療従事者相互の連携が中心となっている。そこで、患者自身がパソコンやタブレット、スマートフォンで、自分の血糖値、検査値、血圧等を参照する、あるいは、自宅での血圧、体重、血糖値、尿糖、さらには食事の情報を入力し、かかりつけ医が参照でき

糖尿病患者の集団を重症度に応じて層別化し、重症と分類されたグループは早めに治療を開始する。



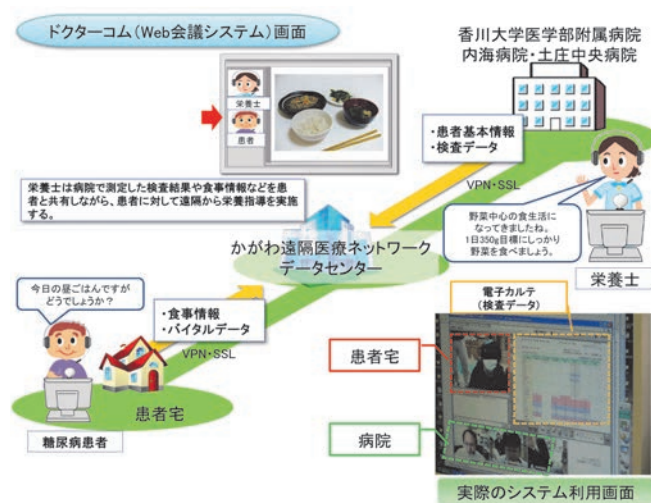
(図5) 蓄積されたデータの分析（疾病管理マップ）による地域全体での患者管理
疾病管理マップにより、糖尿病患者の集団を重症度に応じて層別化し、重症と分類されたグループは早めに治療を開始する。限られた医療機関、医師、医療費で医療水準は落とさずに、効率よい医療を行うことができる。

電子糖尿病手帳 ホーム画面



(図6) 電子糖尿病手帳（糖尿病 Web 手帳）
患者自身がパソコンやタブレット、スマートフォンで、自分の血糖値、検査値、血圧等を参照でき、患者が入力した情報を、医師、看護師が参照できる。

ば、さらにきめ細かい管理が可能になる。そのために開発されているのが、電子糖尿病手帳で、これからの普及が期待されている（図6）。糖尿病の管理では、食事指導が大変重要であるが、最近は医療福祉総合特区として香川県で開発されたWebTV会議システム（ドクターコム）を利用し、タブレットやスマートフォンのカメラで、食事内容を自宅から病院に送信することにより、栄養士の指導を直接受ける取り組みも試みられている（図7）。（文献6－9）



（図7）WebTV 会議システム（ドクターコム）を利用した、栄養士による食事指導
ドクターコムを利用し、食事内容を自宅から病院に送信することにより、栄養士の指導を直接受ける取り組みも試みられている。

7. 他地域の糖尿病地域連携クリティカルパスとの相互の連携と全国展開

糖尿病の管理ではミニマムデータセット定義されており、他地域の同様な電子カルテネットワークシステムとの連携は比較的容易である。これまで、千葉県東金市で平井愛山前東金病院院長により構築された「わかしお医療ネットワーク」とテスト的に連携し、データの連携ができることを確認しており、今後、全国で普及する予定の他地域のシステムとの連携も可能である。電子糖尿病手帳に関しても、今後全国での普及が予想されるため、ミニマムデータセットを使った相互の連携が重要である。

おわりに

糖尿病地域連携クリティカルパスの開発の経緯、その機能に関して解説した。最近国は、医師と看護師、保健師、薬剤師、栄養士等がチームとなって医療に取り組む、多職種連携医療を推進しており、チーム全体が一体となって、患者の情報をリアルタイムで共有できるシステムの開発が急がれている。本態性高血圧症などで、腎機能低下など、特に合併症の無い症例で、一旦中核病院を受診し治療方針が決まり、その後かかりつけ医で治療を継続する場合は、現在の K-MIX+ の機能で十分である。しかし、糖尿病の様な、普段はかかりつけ医で、年に1-2回は中核病院を受診する必要がある、しかもかかりつけ医での情報、検査結果を、専門医が随時参照できる形の医療形態（循環型地域医療連携）においては、糖尿病地域連携クリティカルパスの様な、リアルタイムで専門医、かかりつけ医両者の、あるいは地域全体の患者情報を参照できるシステムが不可

欠である。また糖尿病管理では、保健師、栄養士など多職種が連携する医療にとっても無くてはならないシステムであり、今後香川県全体の医療機関で利用されることが期待される。

謝辞：

糖尿病地域連携クリティカルパスの開発にあたって、チーム一体となって取り組んだ糖尿病克服プロジェクトチーム「チーム香川」のメンバー、香川大学医学部 村尾孝児教授、井町仁美准教授、西山成教授、横井英人教授、石田佳彦名誉教授、千田彰一名誉教授、東北大学 東北メディカル・メガバンク機構 清元秀泰教授、さらに香川県健康福祉部、香川県医師会の関係者の皆様に感謝いたします。

本研究は、文部科学省連携融合事業経費、厚生労働省研究助成費、経済産業省研究開発助成費の援助による。

文献：

- 1) 原 量宏、横井英人、岡田宏基、他 かがわ遠隔医療ネットワークから日本版 EHR の実現へ 月刊新医療 2008 ; 35(2) : 48-53、2008
- 2) 原 量宏、IT が結ぶ地域医療連携の実力、地域医療ネットワークが日本の医療の救世主となるでしょう、月刊新医療、36(2)、36-39、2009
- 3) 原 量宏、かがわ遠隔医療ネットワーク (K-MIX) の開発と今後の展開、ー電子処方箋ネットワーク、電子お薬手帳、そしてどこでも MY 病院構想の実現へー、百十四経済研究所調査月報、No. 322、12、2-8、2013
- 4) 原 量宏、地域医療再生基金によるかがわ遠隔医療ネットワーク (K-MIX) の機能強化、百十四経済研究所調査月報、No. 331、9、12-20、2014
- 5) 原 量宏、国土交通省による健康医療分野における広域的地域間相互支援推進プロジェクト、百十四経済研究所調査月報、No. 339、6、2-9、2015
- 6) 原 量宏、災害に強い医療ネットワーク、地域医療・福祉ネットワーク化白書2012、73-82、シード・プランニング、東京、2012
- 7) 原 量宏、かがわ医療福祉総合特区が目指す遠隔医療ー地域医療連携からグローバル展開まで Nextcom、KDDI 総研 2014 ; Vol. 15 : 04~11
- 8) 原 量宏、小西久典、久保文芳、電子カルテ機能統合型 TV 会議システム「ドクターコム」、災害医療と IT、95-101、ライフメディコム、東京、2012
- 9) 原 量宏、地域活性化総合特区「かがわ医療福祉総合特区」で活躍が期待されるオリーブナース、百十四経済研究所調査月報、No. 325、3、2-9、2014