

一般口演

一般口演2

地域医療ネットワーク

2017年11月21日(火) 08:30 ～ 10:00 C会場 (10F 会議室1001)

[2-C-1-OP2-4] 離島・へき地の妊婦をサポートする遠隔診療技術

新見 隆彦, 辰巳 治之（札幌医科大学大学院医学研究科生体情報形態学）

【はじめに】北海道南西域における周産期医療環境の特徴は、「二次医療圏を越え」て中核都市(函館市・小樽市等)が、周辺地域(離島、山間部等、通院至難地域)在住妊婦の受診(健康診査、分娩等)を受け入れている点にある。医療機関の立地、気象条件、交通手段等、地域特性とともに当該地域の医療環境を俯瞰する時、『医療サービスレベル格差』の補正・均衡が喫緊の課題である。

【方法】平成20年度より臨床現場への情報通信技術(ICT)の効果的適用を企図し各種地域医療支援プロジェクトを実施した。その中で、周産期医療支援システムは離島・奥尻島に焦点を当て、地域住民＝妊婦視点に立脚した共通基盤技術により構成される。

- 1) Cloud型周産期電子カルテによる診療情報共有・連携、
- 2) Vital Data Monitoring(血圧、心拍、体重、活動量、胎児心拍[CTG]・胎動、陣痛図等)、
- 3) TV Conference System、
- 4) 超音波診断画像のリアルタイム伝送適用等、を用い、『遠隔妊婦健康診査』を施行した。

【結果】2008年より15年に至る8箇年間の奥尻島在住妊婦[n=151]中、遠隔妊婦健診適応数は11名であり、平均妊婦健診回数は11.2回、妊婦健診施行総数[123回／11名]中、遠隔健診施行総数は55回であった。妊婦1名当り平均適用数は5回・遠隔適用率は44.7%に達し、妊娠中期以降(24週～分娩)の健診施行回数のほぼ50%に相当した。

【考察】遠隔健診施行結果より、本システム環境が当該地域における周産期医療を支援し補完し得る可能性が明白となり、かつ妊婦の各種受診負荷の縮減が可能であることが明示された。この健診環境は電子カルテ(pEMR)による情報連携を中心に各種システム等を統合し形成されるが、設計及び構築・運用に際しては地域特性を十分に踏まえ、かつ具体的な要員体制とシステム・機器・通信設備等を包含した医療関連資源(=医療サービス機能)の面的「資源計画」が重要であろう。更に、本研究の基盤的技術プロトタイプは他科・在宅医療等への適用が可能であることも併せ示唆された。

離島・へき地の妊婦をサポートする遠隔診療技術

新見 隆彦^{*1}, 辰巳 治之^{*1}

^{*1} 札幌医科大学大学院医学研究科 生体情報形態学

Perinatal tele-medical care technologies to support pregnant women for those who are residing in isolated islands and rural areas

^{*1} Takahiko SHIMMI, ^{*2} Haruyuki TATSUMI

Sapporo Medical University, Graduate School of Medicine

【はじめに】 北海道南西域における周産期医療環境の特徴は、「二次医療圏を越え」て中核都市(函館市・小樽市等)が、周辺地域(離島、山間部等、通院至難地域)在住妊婦の受診(健康診査、分娩等)を受け入れている点にある。医療機関の立地、気象条件、交通手段等、地域特性とともに当該地域の医療環境を俯瞰する時、『医療サービスレベル格差』の補正・均衡が喫緊の課題である。

【方法】 平成 20 年度より臨床現場への情報通信技術(ICT)の効果的適用を企図し各種地域医療支援プロジェクトを実施した。その中で、周産期医療支援システムは離島・奥尻島に焦点を当て、地域住民＝妊婦視点に立脚した共通基盤技術により構成される。

- 1) Cloud 型周産期電子カルテによる診療情報共有・連携、
- 2) Vital Data Monitoring(血圧、心拍、体重、活動量、胎児心拍[CTG]・胎動、陣痛図等)、
- 3) TV Conference System、
- 4) 超音波診断画像のリアルタイム伝送適用等、を用い、『遠隔妊婦健康診査』を施行した。

【結果】 2008 年より 15 年に至る 8 箇年間の奥尻島在住妊婦[n=151]中、遠隔妊婦健診適応数は 11 名であり、平均妊婦健診回数は 11.2 回、妊婦健診施行総数[123 回/11 名]中、遠隔健診施行総数は 55 回であった。妊婦 1 名当り平均適用数は 5 回・遠隔適用率は 44.7%に達し、妊娠中期以降(24 週～分娩)の健診施行回数のほぼ 50%に相当した。

【考察】 遠隔健診施行結果より、本システム環境が当該地域における周産期医療を支援し補完し得る可能性が明白となり、かつ妊婦の各種受診負担の縮減が可能であることが明示された。この健診環境はクラウド型電子カルテによる情報連携を中心に各種システム等を統合し形成されるが、設計及び構築・運用に際しては地域特性を十分に踏まえ、かつ具体的な要員体制とシステム・機器・通信設備等を包含した医療関連資源(=医療サービス機能)の面的「資源計画」が重要であろう。更に、本研究の基盤的技術プロトタイプは他科・在宅医療等への適用が可能であることも併せ示唆された。

Keywords: Tele-medicine, Remote Exam., Perinatal Medicine

1. はじめに

北海道の地域医療における課題は、患者の通院負担と医療機能の都市部偏在が大きな位置を占めている。これを踏まえ、2008 年度実施の「道南地域・広域医療ネットワーク構築事業」では、函館市を中心とする道南(南渡島・南檜山地域)を対象として、地域医療を支援する情報通信技術(ICT)応用のための初期基盤を構築した。翌 2009 年度には西胆振地域へ、さらに 2010 年度、総務省交付金事業として「ICT ふるさと元気事業」『北海道南西部・広域医療連携ネットワーク構築事業』の施行により、先の道南地域を含め、後志圏をも網羅した地域医療支援のネットワークが拡大した。

これらの事業の共通点は、地域住民視点での「人的ネットワーク構築」を大前提に、医師・医療者の密接な連携体制を形成し、ICT を組み合わせ援用することで、医療サービスの地域的格差は正の一助とすることである。

本研究は、当該地域最大の離島・奥尻島を対象として、遠隔地域・離島在住の妊産婦の現状を把握し、直面する課題の抽出と分析、改善に係るシステムとしての要件定義探索を目的として、周産期医療に係る道内の現状と課題に焦点を当て、医療機関の立地と住民動線ふまえた、周産期医療連携ネットワークの構築手法とその実装事例について概説する。

さらに、これらによって交通手段、気候変動などによる通院が困難な遠隔地域の住民に対する医療サービスの平準化と質的向上など地域医療システムの仕組構築に関し考察する。

ここで、北海道西端に位置する奥尻郡奥尻町について、まず同島の概要並びに医療の現状を述べる。

全島民 2,762 名現在(2017 年 3 月 31 日/住民基本台帳による)の健康を守る医療機関として奥尻町国民

健康保険病院[54 床(内一般病床: 22, 療養病床: 32)、標榜診療科: 内科、小児科、外科、産婦人科(2008

年度当時)、眼科、耳鼻咽喉科、歯科、矯正歯科、医師数: 3 名体制)が在る。診療実態は総合診療を中心としており、急性期及び亜急性期の患者については、基本的に対岸の江差、ないし中核都市・函館への搬送となる。

標榜診療科のうち産婦人科は、専門医及び助産師が島内に不在であり、妊娠の確定診断後、妊婦健康診査(妊婦健診)の受診に際しては、中核都市(函館市等)への通院が常態化している。これは妊娠判明以後分娩に至る全過程はもとより、新生児・小児健診に至るまで、様々な負担(体力的、精神的、費用的など)が妊婦及び親族等に生じること意味する。

ちなみに主な通院目的地である函館市への交通路については午前・午後各 1 往復のフェリー便と、一日 1 往復の空路便のみで、フェリーによる通院時間は、往路約 6 時間を要する。

14 回前後に及ぶ妊婦健診の通院受診は家族の帯同が一般的であり、上記のような負担が課されるという、「母児の通院リスク」が存在している。また、気象状況によりフェリー・航空機とも、特に冬季において欠航となる傾向があり、これが妊婦の不安材料の一つとなっている。加えて、対岸の道立江差病院は、かつて地域周産期母子医療センターとして同地域(南檜山圏)における唯一の分娩可能医療機関であったが、2007 年 2 月より同 2014 年 3 月まで、分娩を中止しており、この地域の妊婦もまた、函館市内に通院先を求めざるを得ない状況にあり、これによって奥尻島在住妊婦の分娩先も、2007 年以降は、その 7 割が函館市内の分娩可能医療機関への通院受診となっている

一方、通院に要する費用の観点からは、自治体等による健診助成を超過する額となり、予備費として 100 万円程度が必要とされており、これが同島の出産例数を減少させている遠因と考えられている。

先に述べた「周産期医療連携ネットワーク」は、妊婦健診受診時の「通院リスク」を軽減し、当該地域での「安全・安心な」周産期医療の再生を図る仕組として、在宅健診、地域診療所の健診拠点化、周産期電子カルテ(ePMR)のクラウド型サービス供給、血圧、体重、心拍／胎児心拍、子宮陣痛図波形、活動量といった生体データ・モニタリング、情報共有・交換システム(ビジュアル・コミュニケーション=インターネット TV カンファレンス)を有機的に組み合わせ接続し、連続的かつ系時的に母児状態をモニタリングする。

また、近年増加の一端を辿る、妊娠高血圧症候群(PIH)、妊娠糖尿病(GDM)、各種感染症などの高リスク妊娠管理に関し、電子カルテシステムにリスク評価機能を付加・埋納し、医師・助産師等に注意喚起を表示するシステム設計とした。

この電子カルテは、基本的技術基盤をクラウド・コンピューティングとするものであり、実装した「Web 型周産期電子カルテ」は、従来オン・プレミス、すなわち自施設構内に設置したシステム機器に格納し運用管理されるものではなく、ソフトウェア・アプリケーション、データベースなどの資源をインターネットなど通信網を介した「サービス需給(オフ・プレミス)」という形態でサービス供給する。

つまり、クラウド型 Web 形式の利用形態であり、アプリケーションは ASP として供給され、かつ暗号化通信を介して、登録・認証された利用者全体は同一のサービスを享受でき、かつ医療機関連携機能により、連携する病院間に限定した情報共有が可能である。

したがって、クラウド・コンピューティングの定義及び説明は多岐にわたるが、その共通概念は「インターネットを用いたコンピューティング環境」であるということである。

2. 方法

厚生労働省による妊婦健診ガイドラインよれば、一般的に妊婦健診はおよそ 14 回であり、妊娠前期より後期に至る間、子宮底長・頸管長測定、血圧、採血、尿検査、体重等を基本健診項目として、これに感染症、合併疾患スクリーニング、超音波診断等が週数に応じ施行される。

健診施行のタイミングは、妊娠満 23 週までは、4 週間に 1 回、妊娠満 24～35 週までは、2 週間に 1 回、後期满 36 週から分娩までは、週次とされている。

これらを踏まえ、周産期医療支援ネットワークのシステムなど技術的なフレームワークは、以下の 5 要素として定義されている。

- 1) 周産期電子カルテシステムによる分娩先・健診拠点間の情報共有
- 2) 胎児心拍、胎動、子宮陣痛図波形データ自動伝送
- 3) TV カンファレンスシステムによる医師・医療者、妊婦間のビジュアル・テレコミュニケーション
- 4) 血圧、体重、活動量の系時的・連続的モニター
- 5) 超音波診断画像の Realtime-Interactive 伝送

以上を用い異なる二次医療圏を跨ぐ奥尻島(南檜山二次医療圏・健診拠点:奥尻国保病院)と函館市(南

渡島二次医療圏:分娩先病院)との間において「遠隔妊婦健康診査」(遠隔妊婦健診)を実施した。遠隔妊婦健診の施行に当たっては、道南地域唯一の NICU を備える函館中央病院・総合周産期センターのオブ

ザーバー参加(急性期の際の対応、合併疾患の疑いがある場合に限る)の下、TV カンファレンスシステムにより音声・画像ともに接続、健診拠点には、可搬胎児心拍(CTG)モニター装置を設置し、胎児心拍、胎動及び子宮陣痛図波形計測データの即時伝送、更には、超音波画像診断装置(USM) の画像を即時的・双方向的に伝送し、胎位・羊水状態(羊水インデックス:AFI)のモニタリングを可能とした。

周産期電子カルテシステムは、通常の診察室環境と同様に閲覧・入力を行うと同時に、体重および血圧の連続的測定により、妊婦健診の大半の検査項目[内診を除く]を網羅し、地元医療機関ある奥尻国保病院を「健診拠点病院」として充分に機能させることとなった。

3. 結果

2008 年より 2015 年 12 月末に至る間、奥尻島より 151 名の妊婦が来し、内 11 名に対し遠隔健診が適用され、13 名の新生児誕生を見た。

平均妊婦健診回数は 11.2 回であり、妊婦健診施行総数合計[123 回/11 名]の内、遠隔健診施行総数は 55 回となり、妊婦 1 名当りの平均適用数は 5 回・44.7%達している。

これは妊娠中期以降(24 週より分娩まで)の標準的健診施行回数のほぼ 50%に相当する。

以下はその代表的事例であり、いずれも通院・分娩先は、函館市のえんどう桔梗マタニティクリニック(以下、EMCL 略記)である。

<事例 1>

2009 年 12 月のケースでは、妊婦が現住地が福島県ではあるが、郷里・奥尻での「里帰り出産」を希望していた。島内での出産は不可能であることを了承した上で、遠隔妊婦健診の受診を希望し、かつ分娩先に函館市内の医療機関を選定した。次下は、同妊婦の健診受診記録(抄)である。

- ・30 週函館【EMCL】遠隔モニター開始
- ・31 週奥尻【遠隔】NST[ノンストレステスト]
- ・33 週奥尻【遠隔】NST
- ・35 週函館【EMCL】
- ・36 週奥尻【遠隔】NST
- ・37 週奥尻【遠隔】NST
- ・38 週奥尻【遠隔】NST
- ・39 週函館【EMCL】分娩準備→入院
- ・2009 年 12 月末、正常分娩

本例では、遠隔健診適用以降の 8 回(計画)中、5 回は在島のまま「遠隔」にて専門医(産科医・函館市)による健診を受診し、島外への通院回数をほぼ 5 割削減した。

<事例 2>

本例は、奥尻在住妊婦に関する 2011 年 2 月の事例である。当該妊婦(当時 29 歳)は奥尻国保病院の至近に居住し、第 2 子の妊娠であるが妊娠 38 週前後で里帰り出産(岩手県)を予定していた。以下はこれに至る経緯である。

- ・28 週 5 日:遠隔胎児心拍モニターに徐脈兆候があり臍帯圧迫が疑われた。
- ・29 週 1 日:遠隔超音波診断を試行
→超音波診断装置画像を TV カンファレンスシステムにより撮影・伝送を急遽施行した。[EMCL と接続]

遠隔超音波診断では分娩先専門医の指示のもと、プローブ操作は健診拠点側常勤医師が行った。

健診施行の結果、母児状態(羊水量、胎位、胎児心拍等)には問題はなく、経過観察のため週毎に CTG 計測を実施するとともに、母児の安全を考慮し早期の里帰りを勧めると共に、血圧・脈拍、体重、活動量等の系時的・連続的計測がアドバイスされた。

本例では、超音波診断画像の伝送による健診の試行(超音波診断装置の画面を撮影、TV カンファレンスシステムにより伝送)により、子宮内及び胎児画像の表示から妊婦健診精度向上は確認されたが、画面は一部不安定であった。

本例の結果を受け、超音波診断装置より直接 TV カンファレンスシステムに画像データを取り込み、より精細な画像伝送の検討がなされ、その結果、直接伝送の仕組みが実現した。

また、画像解像度については、H.264/MPEG4Advanced Video Coding 動画圧縮規格へ移行し、現在、高精細な画像伝送が可能となった。

なお本例では健診計画策定後、施行健診回数は 8 回であり、内 4 回は遠隔健診が適用されている。

本遠隔妊婦健診システムの構築により、2015 年 12 月末現在、13 名が無事出産している。さらに遠隔健診を経験した妊婦の内 2 名が第 2 子妊娠に際しても同様に遠隔健診を経て出産している。

4. 考察

遠隔健診は、通院に際して制約のある遠隔地域・離島等在住妊婦の継続的・系時的母児状態管理にとり、有効であることが示唆されている。特に通院により生ずる様々な負担(リスク)の大幅軽減、CTG 遠隔伝送データ、超音波診断画像データの専門医による即時遠隔モニター、TV カンファレンスシステムによる「顔の見える」健診による安心感の醸成、診断精度の向上、専門医師団の参画による即応体制、地域拠点病院(産婦人科診療機能をもたない)の「健診拠点化」が可能となった。

妊婦健診は、妊娠全期間を通じ、平均 14 回前後が実施されるが、その健診項目の大半は一般的に施行される健康診査と共通する。問診をはじめとして診察(内診を含む)、血圧・体重測定、尿検査、血液学的検査、免疫学的・生化学・感染症検査、がん検診(頸がん)などがそれである。この内、内診以外の各項目は通常各医療機関にて実施が可能である。

他方、母体・胎児二つ以上の生命を同時に診察対象とする視点から、周産期医療は他の診療科に比べ特異性がある。

身体状態の監視と管理という総合的健康診断としての特性(予防医学的視点)とともに、妊娠(受胎)・分娩・産褥・新生児という臨床的経過は連続的かつ系時的であり、この母児状態情報は時系列応じた順列を維持しつつ管理される必要がある。さらに状態の急変性が高く、急性期或いは亜急性期に際しては、母児共に死亡という転帰や予後に後遺症を残す恐れがあるなど、一般診療科目とは一線を画している。

高リスク妊娠管理については、出産年齢の高齢化、若年妊娠、不妊治療技術の進歩、未受診妊婦の増大など、高リスク妊娠となり得る可能性が増加傾向にある。ここで留意すべきは、高リスク妊娠が切迫流・早産等の異常分娩の可能性、超未熟児出産など高リスク新生児の増大防止のため、リスク評価方法の充実、適確な抽出、および連続的追跡・監視が必要とされる。

周産期支援環境の構築に当たっては、前述の高リスク妊婦管理について、次の各項目を中軸とする「リスク評価一覧化システム」のための要件抽出、仕様検討、設計が行われ、一部実装された。

- 1) 妊娠起因リスク:切迫早産(既往を含む)、PIH(軽度・重度、既往を含む)他
→項目例:既往有無、子宮頸管長、WBC、CRP、膣分泌物培養検、尿検査、羊水状態(AFI)他
- 2) 感染症リスク:HBs、HIV 他
→項目例:検査結果(HBs、HCV、HIV、GBS 他)
- 3) 胎児起因リスク:奇形、IUGR/FGR、巨大児他
→項目例: CRL、BPD、APTD、TTD、FL、EFW、血液検査、エコー、血圧、体重、尿検査他
- 4) 合併症リスク:循環器系、内分泌系、呼吸器系、脳神経系各疾患他
→項目例:既往歴、血圧、血液・尿検査、羊水他
- 5) EPSD(産後鬱)、MBs(Maternity Blues) 等、精神・神経系疾患関連リスク

これらのリスク項目・指標、及び管理項目に応じた一覧化と、システムによるリスク評価検出時の医師・医療者に対する「注意喚起」、系時的監視の実施、各管理段階個別の SOAP 等を含む、任意書式による記事記載等の機能を付加することにより、充実したシステムの構築が期待できる。

以上を考慮し、周産期電子カルテのシステムの操作性・簡便性を備えた「医師視点」による機能強化・改善を継続的に行う必要が生じている。これまで奥尻島よりハイリスク妊娠に該当した妊婦は発生していないが、今後、管理対象妊婦の生ずる可能性は否定できない。

電子カルテは、これまでの紙幅カルテを代替するものであるが、多分に過大な負担を利用者=医師等に強いる側面がある。コンピュータシステムは、あくまで手段であり、煩雑なキーボードを打鍵すること自体は、診察・診療行為ではない。したがって、可能な限り医師の要請・要求を満たし、「コンピュータを意識させない」簡易・迅速・精確な診断を補完する仕組みが望まれる。

本事業で導入・構築したクラウド型 Web 周産期電子カルテでは、ハイリスク妊娠管理に対する仕様が附加されているが、これも医師の QOL= EOU(Ease Of Use)の実現を企図したものである。

一方、Cloud Computing 環境によるサービス供給の視点からは、以下の各項目が主要課題として明らかとなった。

- 1) システムの運用、維持管理・保守に係る費用的側面。
 - * 運営主体。
 - * 受益者負担。
- 2) アプリケーションの継続的機能改善・強化。
 - * 機能強化及びコスト算定。
 - * 機能仕様の集約と開発工数算定。
- 3) 機器システムの陳腐化とアップグレード
 - * 保守費用計画の策定。
- 4) 機密管理機能の強化。
 - * 機密漏出防止。
- 5) 遠隔健診に係る医師間の責任分解点の明確化。
 - * 医師間の責任分界領域。
- 6) 遠隔健診に係る用負担。
 - * 現行診療報酬法制度に則した拠点間関係。

これら各項に共通する課題は、システム運用に必要となる財源が大きな位置を占めるが、さらに地域への啓発を主体的に行う母体としての組織(例.周産期地域医療協議会等、法人格を有するもの)の創設が必須である、ということである。

本研究の事業運営面では、NPO 北海道地域ネットワーク協議会の費用負担(データセンター費用、通信費等)により運用されたが、事業運営財源は同会の事業費支出として大きな比重を占めている。特定の団体に限局するのではなく、地域を面的に捉える医療連携支援組織の設置は、医療機能の都市部偏在と相俟って全道ベースである必要があり、このため行政組織との緊密な連携を前提とすることは論を俟たない。

4. まとめ

2008 年度「総務省地域 ICT 利活用構築事業モデルプロジェクト／道南地域広域医療連携ネットワーク構築事業」を端緒として、「北海道南西部・広域医療連携ネットワーク構築事業(総務省 2010 年度実施 ICT ふるさと元気事業)」では、渡島・檜山・胆振・後志・石狩各 5 総合振興局管内を網羅しており、2008 年度より開始した前述各事業は着実な成果を残している。本道内で完結するクラウド・コンピューティング Web 型周産期電子カルテ、TV カンファレンスシステム、バイタルモニタリングシステムは、道内或いは東京都内のデータセンター内に設置・運営管理されており、各医療機関においてはシステム関連負荷を軽減し、均一なシステム機能・操作性が提供されている。クラウド・コンピューティングに代表される高度情報通信基盤を介し、必要な機能・情報・データをいつでも、いかなる場所においても入手し活用が可能な「クラウド型周産期医療支援システム」の全道展開に向け、本研究の多様なアウトカム、課題などの継続的検証が重要となる。

また、人的資源の視点から、本論の対象圏の一つである函館市では、産婦人科医会を中心として遠隔妊婦健康診査に関する会合が設けられたが、システム利用＝情報・データの活用に関し「公平かつ均等」な「受益者負担」を前提とする自律的組織の法人化と協議・運営母体となる地域医療連携協議会(コンソーシアム)の設置が喫緊の活動目標である。

クラウド・コンピューティング環境をベースとする周産期電子カルテシステム環境は、その操作性・簡便性、廉価システム等といった利点、端末装置の長足の進歩と相俟ち、システム維持保守費用財源の確保、事業展開主体(事業者)の確立等、多くの課題を胚胎しているが、臨床現場に於いての各種アウトカムが、今後これらを後押しし解決する基礎的推進力として期待できる。

5. 謝辞

本論は、総務省、経済産業省の委託・助成事業、交付金事業ならびに特定非営利活動法人北海道地域ネットワーク協議会(NORTH)の各種実績・成果に基づいている。周産期電子カルテシステムの開発・構築に際して(株)ミトラ殿、ビジュアル・コミュニケーションシステム V-Cube の導入や遠隔超音波診断を実現した(株)ブイキューブ殿、さらに事業運営に全力を傾注された東日本電信電話(株)北海道支店殿に
対し、ここに甚深の謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) 遠藤力.道南地域における周産期医療について.道南地域統合遠隔医療サービス圏の形成・構築事業—成果報告書,2009:85-89.
- 2) 原量宏.周産期医療における IT の応用.母子保健情報,2010;61:91-99.
- 3) 新見隆彦,遠藤力,他.道南地域を包括する周産期医療支援ネットワーク.Proceedings of NORTH Internet Symposium 2011 ISSN-1345-0247, 2011;vol17.155-160.
- 4) 遠藤力,他.地域医療システムレポート「周産期医療システム」.<http://www.north.ad.jp/>.特定非営利活動法人北海道地域ネットワーク協議会[2011 年 2 月 16 日掲載].
- 5) 遠藤力.胎児心拍数モニターの正しい装着手順.,ペリネイタルケア 2010; 29:10-16.
- 6) 原量宏,中林正雄.周産期電子カルテシステムを用いたハイリスク妊娠の自動診断.周産期医学 2009; 39(1):120-127.
- 7) 新見隆彦.遠隔医療技術と妊婦健診.Proceedings of NORTH Internet Symposium 2017,ISSN-1234-0247, vol.23: 121-128
- 8) 新見隆彦.遠隔医療技術と妊婦健診.Proceedings of NORTH Internet Symposium 2016,ISSN-1234-0247, vol.22: 123-132.
- 9) 中林正雄.ハイリスク妊娠—最近の動向.臨床婦人科産科,2012; 64(10):1367-1371.
- 10) 辰巳治之,新見隆彦,他.電子カルテシステムの形而上学的諸問題を解剖する—ICT による戦略的防衛医療構想の提案.月刊新医療 2009; 36(4):106-115.
- 11) 明石浩史,新見隆彦,他.情報ネットワークによる地域医療サポート.電子情報通信学会技術研究報告(MI,医用画像),2008;108(31):41-46.
- 12) 藤井知行,大道正英,他.妊婦健診のすべて,臨床婦人科産科,2015 増刊号,vol.69 no.4
- 13) 日本産婦人科学会,日本産婦人科医会,産婦人科診療ガイドライン産科編 2014
- 14) 進純郎,高木愛子,助産外来の健診技術,2012
- 15) 岡井崇,綾部琢哉,他,標準産科婦人科学,2011.