



Title	胎児超音波遠隔診断を用いた医療連携〔論文内容及び審査の要旨〕
Author(s)	菱谷, 隆
Description	配架番号 : 1681
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(医学)
Dissertation Number	乙第6928号
Issue Date	2014-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/57214
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Takashi_Hishitani_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (医学)

氏名 菱谷 隆

学位論文題名

胎児超音波遠隔診断を用いた医療連携

(Medical Link Using Telediagnosis With Fetal Ultrasound)

[背景と目的] 近年産科医療の分野でも高精度の超音波診断装置の登場により、胎児疾患の早期発見が可能となった。妊娠中に正確な胎児診断を実施し、新生児死亡を少なくすることが現在の課題である。胎児超音波診断には高度の知識とテクニックが必要とされる。この点インターネットを利用して専門家による診断が受けられる胎児超音波遠隔診断は地域の周産期医療へのメリットが大きい。今回埼玉県立小児医療センターを中心とした胎児遠隔診断システム構築後3年間の遠隔診断実績、遠隔診断の正確さ及びこの遠隔診断システムが産科施設との医療連携に与えた効果を検証した。

[超音波遠隔診断の方法] 小児医療センター既存のテレビ会議システム (NTT Meeting Plaza ver.4.5、2012年4月～ver. 6.0) を使用し、2008年7月からの準備期間を経て2009年10月1日から6産科施設 (2013年3月現在9施設) との間で運用を開始した。方法はあらかじめ録画してあった胎児画像を産科から送信する録画送受信と実際に妊婦に対して胎児エコーを実施している状態でリアルタイム画像を送信するリアルタイム送受信で実施した。リアルタイムでは診断後に産科医とともに妊婦へ診断結果の説明を行なった。

[結果]

1. 外来胎児診断件数と胎児遠隔診断件数 2009年10月1日から2012年9月31日まで胎児遠隔診断は年間平均40件、3年間合計で119件 (117例) 実施している。内訳は心疾患 (疑い) : 104例 腹部疾患 : 4例 中枢神経疾患 : 3例、泌尿器疾患 : 3例、整形外科疾患 : 2例、形成外科疾患2例、肺疾患 : 4例 (合併例を含む) であった。これらのうち録画送受信110件 (うちSTIC36件)、リアルタイム送受信9件であった。外来胎児診断件数は年間平均 35 ± 11 (17～50) 件で推移しており遠隔診断を開始してからもほぼ横ばいの件数である。

2. 遠隔診断と胎児精査又は生後診断との比較 2009年10月1日～2013年5月8日までの間で遠隔診断した心疾患疑い例のうち25例で遠隔診断と胎児精査診断又は生後診断との比較が可能であった。診断が大きく異なった2例では、送信側の胎児心エコー技量不足により画像全体に含まれる情報量が少なかったのが原因であった。

3. 医療連携への効果の検討 2007((1)のみ2006)年1月1日から2012年9月30日までで検討。スクリーニングを比較的良好に行っている産科施設を三つ選び、胎児遠隔診断 (心疾患に関して) を開始したことによる効果を検証した。

(1) 外来診断件数と遠隔診断件数の比較 産婦人科から心疾患を疑い当科胎児診断外来へ紹介となった年間の件数は、遠隔診断開始前は8～14件 (3施設合計) であったが、遠隔診断開始後は3～5件に減少した。遠隔診断後の確定診断のための受診がほとんどであり、全体として外来へ紹介される件数は大幅に減少した。これに対して遠隔診断件数は年間16～38件 (3施設合計) であった。

(2) 産科からの周産期医療施設紹介例数と診断方法 遠隔診断開始後は外来受診後の周産期医療施設への年間紹介件数はゼロとなり、産科施設からの直接紹介が2～3 (合計7) 件 (全体紹介数の39%) が3～8 (合計12) 件 (46%) へとやや増加傾向となった ($P=0.631$)。また遠隔診断後の周産期医療施設紹介数は全体の54%であった。

(3) 生後の緊急搬送 胎児遠隔診断開始後、緊急搬送件数は減少したが、総肺静脈還流異常はスクリーニングから漏れる傾向があり、遠隔診断開始後も生後の緊急搬送が2件あった。

(4) 外来診断例と遠隔診断例の診断陽性率と発見心疾患数 2007年1月1日～2012年3月31日までで検討。心疾患陽性率(心疾患例数/紹介された例数)は胎児遠隔診断では56%、胎児診断外来では76%と遠隔診断では偽陽性が多い傾向であった($P=0.059$)。一方発見された心疾患の数は外来診断5年間で22例に対して遠隔診断は3年間で50例と短期間で多くの心疾患が見つかった。

[考察]

3年間の運用結果では、画像を簡便に送信して専門医に相談できる遠隔診断の件数が増加した。その結果産科からの遠隔診断紹介例が増加し、軽微な異常も含めて遠隔診断で精査するようになり偽陽性が増加する半面、見逃し例が減少し、結果として疾患が多く見つかるようになったと考えられる。遠隔診断の結果に基づいて、疾患の重症度を専門医から産科側にアドバイスをを行い、重症度に応じて分娩場所を決定したことで安全で効率の良い新生児医療につながったと思われる。

遠隔診断例と生後診断との比較においては、ほぼ正確な診断が可能であった。診断に影響したのは、必要は部分の鮮明な画像を送信する産科スタッフの基本的な技術力であった。

遠隔診断の大きなメリットの一つは専門医との相談の過程でヘッドホンマイクを通して診断ポイントの説明を聞くなどでフィードバックを受けることが可能となることである。基本的な技術力のある産科スタッフの優れた教育ツールとして機能することとなり診断技術の向上が得られたと思われる。これにより検討した産科施設からはほとんどの重症例は直接周産期医療センターへ紹介された。ただ、今回遠隔診断を開始した2009年10月以降に緊急搬送された例が2例あり、これは胎児期には診断の難しいとされる総肺静脈還流異常であった。今後、日本の胎児診断の発展のために産科スタッフの一次スクリーニングの技術を磨くことが必要不可欠である。産科側のスタッフを育てるという観点から、会話しながら専門医と診断を進める両者参加型の遠隔診断の方式は有用であると思われる。今回行った遠隔診断は119件のうち36例はSTIC (spatio-temporal image correlation) 画像で行っている。産科施設の超音波機器に3Dデータとして保存してあるSTIC画像を産科側と専門施設で共有し診断を進めた。STIC画像を一方的に専門医側へ送り診断結果を受け取る方法(off-line STIC)よりも、産科側スタッフの疑問箇所について共有画像を前に会話しながら診断を進める方法(on-line STIC)が、診断精度と産科スタッフ教育という二つの面で有用と思われる。

また二通りの送信方法のうちリアルタイム送受信の優れた点は①専門医の支持で、専門医が要求する画面を出すことが可能となり、正確な診断ができること。②ハンズオン感覚で技師に対する教育ができること③家族への説明が行えることなどである。また問題点としては検査時間が長くなること、また診断結果に対する家族の期待値が高くなりすぎる点に注意が必要であった。

遠隔診断が遠方や移動の制限される妊婦の場合、急いで専門医に相談したい時は簡単に画像を送り相談できるメリットは大きいと思われる。

また今後本格的な運用を行う場合には、診断を依頼した側と専門医側の責任の割合、また診断報酬などの検討も必要である。

[結論] 胎児遠隔診断システムにて産科スタッフが小児循環器専門医から診断補助を受けるとともに産科スタッフの教育にもなり、産科施設の心疾患スクリーニング能力が向上した。このシステムを広げることにより重症例は周産期医療施設へあらかじめ紹介され、生後の緊急搬送は減少が期待される。これにより地域の周産期医療の改善が期待される。