



妊婦の生体情報で早産リスクと病態分類を早期・高精度で判定

大学院医学系研究科 遺伝医科学
医学部附属病院 遺伝子診療部 准教授

谷口 公介 [たにくち こうすけ]

早産は赤ちゃん和家人に大きな負担を与える世界的課題である。私たちは、妊娠中の生体情報の高度な解析に基づいて早産を中心とした妊娠合併症の予測とそのメカニズム解明に取り組んでいる。日本医療研究開発機構(AMED)の「医学系研究支援プログラム」の研究では、二つの生体情報を統合して、従来の検査等では予測が困難だった早産リスクと病態分類を「早期」かつ「高精度」で判定することを目指す。予測と予防につながる指標づくりを通じて妊婦さんの個別化医療の基盤を作る。



—— 早産の現状は？ 妊娠特有の疾患はどういうものですか。

早産とは、妊娠22週0日から36週6日までの出産を指し、日本における自然早産率は約6%と、依然として重要な課題です。早産は周産期死亡の約75%を占める主要な原因であり、早産児は未熟性に起因するさまざまな短期的な合併症(呼吸障害、脳室内出血など)に加え、成人病リスクの上昇といった中長期的な影響も懸念されます。このため、医療経済や児の生涯にわたる健康の観点から、極めて大きな社会的課題となっています。

早産の原因の約7割は陣痛発来や前期破水によるものですが、その発生時期の予測や治療介入手段は確立されていません。また、胎盤の生育不全を病態背景とし、母体に著しい負担となる妊娠高血圧腎症などの妊娠特有の疾患も、早産と深く関連しています。

2 種値の生体情報解析

—— 研究の歩みは？

妊婦さん、特に妊娠特有の疾患の患者さんを対象にした生体情報解析の2種値の流れがあります。

ひとつはオミクス(ゲノム、RNA、メタボロームなど特定の生体分子の全体を網羅的かつ包括的に解析する手法)技術を利用したものです。これまでに次世代シーケンサを駆使した妊婦血液を用いた複数の診断研究を進めてきました。母体血液中の遊離核酸(細胞の外に放出されたDNAやRNA)は、胎盤・子宮・免疫細胞など多様な組織状態を反映し、炎症・免疫・ホルモン変動などを高感度に捉えることが可能となります。

もう一つの解析の流れは、妊婦さんの体に装着した計測器(ウェアラブルデバイス)を利用するものです。ウェアラブルデバイスから心拍(安静時心拍数、心拍

変動)、睡眠、活動量などの生体情報を連続取得し、妊娠経過中の“ゆらぎ”をもとに正常妊娠出産の陣痛発来時期を予測する研究を進めています。これらの生体情報で自律神経バランスや急性ストレス反応をリアルタイムで把握できます。

—— AMED「医学系研究支援プログラム」の支援を受けている研究ではどのようなアプローチですか。

オミクス解析では、妊婦さんの血液に加え、腔分泌物も対象にし、様々な母体の細胞成分を、未知の赤ちゃん由来の細胞の存在の可能性も念頭に、網羅的に解析しています。

3年間の同プロジェクト期間中に、血液・腔分泌物からの網羅的解析の基盤構築を目指します。

これら血液、腔分泌物などの生体試料データと、ウェアラブルデバイスの連続データを統合することで、妊娠特有の疾患の発症“前”の兆しを見つけ、細かな疾患背景を理解(deep phenotype)します。それにより病態解明を目指します。具体的には、早産を含む妊娠合併症のリスクスコアのプロトタイプを作成します。

並行して、母体血中の赤ちゃん由来の情報(遊離核酸や、その修飾情報)がどのように母体へ影響するかを検証する病態解明研究も実施します。

前向きコホートの基盤を整備

—— 研究のネットワークは？

多くの施設での前向きコホートの基盤を整備したいと思っています。

—— 本研究の特徴、本学の強みは何ですか。

まず、連続生体データに注目している点です。わが国で唯一の取り組みです。

次に、解析技術の厚み。次世代シーケンサを駆使した網羅的解析です。通常の情報に加えて、核酸の修飾情報にも注目した新しい解析法などの導入を目指します。



データ統合力も特徴の一つです。ウェアラブルデバイス連続データ、血液・腔分泌物の解析データを同一妊婦で統合し、時間軸も踏まえた“動的な病態像”をモデル化します。

—— 当面の課題、展望は？

医療への波及です。生体情報の連続モニタリングと、より侵襲の低い方法によって、発症前に介入できる体制が視野に入ります。個々のメカニズムに合わせた個別化医療を実現したい。さらに、これらの情報を妊婦健診データと連動させるシステムも構築したいのですが、これについては一部、他大学やナショナルセンターと共同研究を計画予定です。

研究の広がりも期待できます。同じ基盤(多施設での前向きコホートの基盤、ウェアラブルデバイス連続データと血液・腔分泌物の解析データの統合)で妊娠高血圧症候群、胎児発育不全、妊娠糖尿病などへの横展開が可能になります。母体 - 胎児の相互作用という横糸で再統合する研究分野が立ち上がります。

—— 最終目標は？

予測精度だけでなく、「なぜ起きるか」に踏み込んだ疾患発症機序ベースの診療が目指すところです。母子の安全と安心に直結する“使えるサイエンス”を届けたい。また、これらの研究から得られたエビデンスをもとにその技術を社会実装したいと思っています。