

I 広域搬送に適切なあり方に関する研究

分担研究課題（5）：「動画通話による一次施設からの情報収集・トリアージ・搬送システム確立に関する研究」

研究分担者：岩田 欧介（久留米大学 小児科学教室）

研究協力者：岡田純一郎（聖マリア病院 新生児科）

原田 英明（久留米大学 小児科学教室）

【研究要旨】

周産期医療を支える医師の不足・偏在は深刻であるが、今後の人口減少や経済規模の縮小を考えると、格差解消のために現在よりも多くのリソースを投入することは現実的ではない。母児の安全を限られた資源で担保するには、既存リソースを有効活用した広域搬送ネットワークの構築が重要である。今回我々はスマートフォンを活用した動画遠隔診察によって、低コストで一次産科施設と高次施設間のネットワークを構築・運用することに成功した。また、隔診断のための診断アルゴリズムを考案し、ビデオ画像に基づいた呼吸障害の客観的な評価方法を確立した。スマートフォン診断によって重症例を正確にトリアージし、基幹施設の病床や搬送に必要な医療資源の浪費を最低限にとどめ、医師数への依存を軽減することができると予想された。今後の検証により、医師不足に悩む全国の地域に導入が可能な機能的集約化策

A. 研究目的

NICU 病床の慢性的な不足は近年改善傾向にあるが、近年は逆に医師の不足・偏在が深刻になってきている。地域振興地区の母児の安全を担保するためには、十分な医師を確保したうえで地域の拠点病院を強化するのが理想であるが、医師数を短時間で増やすことは困難であり、出生数の減少する地域の周産期拠点にリソースを投入するのは無駄が多い。本研究の目的は、既存のリソースの再編および有効活用による県境を越えた医療診断・搬送ネットワークを構築・運用可能であることを実証し、限られた資源で地域格差を是正する処方箋を提案することである。具体的には、1. スマートフォンによる低コスト動画遠隔診察ネットワークを一次産科施設と周産期拠点病院の間に構築すること、2. 遠隔診断のための客観診断指標を確立すること、である。

B. 研究方法

研究 1：遠隔診断システムの構築と利用

2015 年 9 月より 2016 年 10 月 30 日までの間、

福岡聖マリア病院に入院依頼のあった症例においてビデオ通話を試行し、主に呼吸状態の遠隔診察を行った上で搬送方法（ドクター搬送およびナーース搬送）および搬送先を決定。2011 年 4 月から 2015 年 8 月までの、電話情報のみで判断を行っていた期間と比較して、入院後に挿管管理もしくは非侵襲的陽圧呼吸補助を要する児のドクター搬送を適切に判断できたか否かを比較した。



研究 2：遠隔診断アルゴリズムの確立

久留米大学病院 NICU において 2013 年 8 月から 2015 年 8 月の間に呼吸管理を受けた 44 名を対象にした。計画抜管直前に Baby Log 8000 plus もしくは Baby Log VN 500 によって安静時の自発呼吸を伴わない呼吸ダイナミックコンプライアンス (Cdyn) を測定し、抜管後の臨床所見との関係

を比較した。なお、久留米大学では、FiO2 が 0.3 未満、Cdyn が 0.6 以上、鼻腔が経鼻式陽圧呼吸補助の装着に耐えられると判断した場合に計画抜管を行っている。臨床評価は 2 分間のビデオ撮影の後、臨床情報をブラインドにして後日 1 名の評価者が行った。

C. 研究結果

研究 1：遠隔診断システムの構築と利用

ビデオ導入前には 260 件の呼吸障害による搬送依頼を受け、うち 35% がドクター搬送であった。ドクター搬送を選択した決断の真の重症児に対する感度は 66%、特異度は 51% であった。ビデオ導入後には 23 例の搬送が行われ、52% がドクター搬送となった。重症児のドクター搬送決断の感度は 100%、特異度は 79% であった。

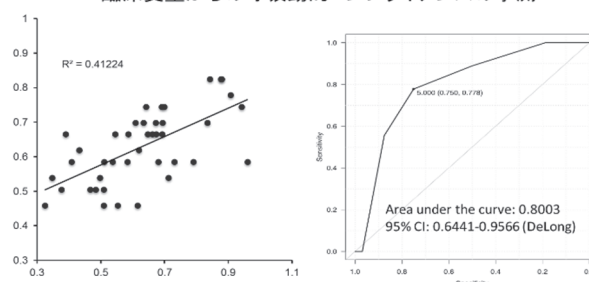
研究 2：遠隔診断アルゴリズムの確立

各所見とCdynの関係(単変量)

| parameters | value | coefficient | 95% Confidence interval | | P |
|-------------------------------------|-------------------|-------------|-------------------------|--------|---------|
| | | | lower | upper | |
| respiratory rate (breaths / min) | 45.4 ± 11.1 | -0.521 | -0.708 | -0.265 | < 0.001 |
| RR rank (interquartile range) | 46.5 (37 - 52.25) | -0.558 | -0.733 | -0.313 | < 0.001 |
| movement of upper chest and abdomen | 15 / 43 (35%) | -0.157 | -0.437 | 0.150 | 0.314 |
| nasal flaring | 9 / 43 (21%) | -0.313 | -0.561 | -0.014 | 0.041 |
| retraction | | | | | |
| suprasternal | 19/41 (46%) | -0.306 | -0.561 | -0.002 | 0.052 |
| intercostal | 24 / 43(56%) | -0.192 | -0.466 | 0.115 | 0.216 |
| xiphoid | 32 / 43 (74%) | 0.009 | -0.292 | 0.309 | 0.956 |
| subcostal | 34/41(83%) | -0.044 | -0.347 | 0.267 | 0.786 |
| any retraction | 37/41 (90%) | -0.111 | -0.405 | 0.204 | 0.489 |
| suprasternal or intercostal | 29/41 (71%) | -0.276 | -0.538 | 0.035 | 0.080 |
| expiratory grunt | 0 (0%) | | | | |
| auscultation | | | | | |
| crackle | 3 /43 (7%) | 0.029 | -0.274 | 0.327 | 0.851 |
| wheeze | 3/43 (7%) | -0.088 | -0.378 | 0.218 | 0.574 |
| any rale | 6/43 (14%) | -0.043 | -0.378 | 0.218 | 0.783 |

吸数ランク値・陥没呼吸(肋間・胸骨上)・シーソー呼吸による重回帰モデルで、Cdyn の 42% を予測可能であった。また、これらの項目を使用した 10 点満点の簡易合成スコアによって、Cdyn 0.6 未満を感度 95%・特異度 60% で予測可能であった。

臨床変量からの呼吸動的コンプライアンスの予測



Cdyn <0.6ml/cmH2O/kgを90%以上の感度で予測可能

D. 考察

研究 1：遠隔診断システムの構築と利用

ビデオ通話網のエリアカバー率は導入後 1 年で 90% までに到達した。新たなインフラを導入するわけではないので、一次産科施設にとっても抵抗はほとんどなかったと予想される。電話スクリーニングでは 34% のハイリスク症例を軽症と判断し、実際の重症例の約 2 倍もの症例を重症と判定し、不要な医師搬送を増やしていたが、ビデオ通話スクリーニングの利用により、重症児の見落としを増やすことなく、不要なドクター搬送を半減させることができた。

研究 2：遠隔診断アルゴリズムの確立

高度なスキルを要することのない項目を組み合わせることで、誰にでも客観的な呼吸障害のスクリーニングが可能であることが示唆された。一方で生直後の症例における Validation も必要であり、今後のビデオ診断における運用で検証して行く必要がある。

E. 結論

既存通信手段の活用で、県をまたいだ遠隔診断システムが構築された。このような遠隔診断で欠かせない客観的診断アルゴリズムのプロトタイプが完成し、今後福岡県南部を中心とする広域診断・搬送システムへの導入で検証する必要がある。このようなネットワークは、熊本地震後に見られたように、災害発生時の施設間共闘にも非常に重要な役割を果たすと考えられる。データベースから抽出される新たな予後操作因子の中には、広域

搬送やトリアージの改善によって改善可能なものも少なくなく、有効なデータ活用により、児の予後をさらに改善させる戦略を提案することが可能と考える。

F. 健康危険情報

発生していない。

G. 研究発表

岡田純一郎、田中祥一郎、進藤亮太、木下正啓、岩田欧介、久野 正：モバイル端末に標準装備されているビデオ通話アプリを用いた院外出生病児の全身状態の評価。第 52 回日本周産期・新生児医学会学術集会 2016.7.16-18（富山）

原田英明、進藤亮太、木下正啓、七種 護、原 直子、津田兼之介、海野光昭、田中祥一郎、岡田純一郎、久野 正、廣瀬彰子、神田 洋、前野泰樹、岩田欧介：呼吸努力と多呼吸は低呼吸コンプライアンスを独立して占う。第 61 回日本新生児成育医学会・学術集会 2016.12.1-3（大阪）

岡田純一郎、海野光昭、田中祥一郎、木下正啓、岩田欧介、久野 正：モバイル端末に標準装備されているビデオ通話アプリを用いた院外出生児の重症度評価の検討。第 61 回日本新生児成育医学会・学術集会 2016.12.1-3（大阪）

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

該当するものなし