



TITLE:

A proof-of-concept study to construct Bayesian network decision models for supporting the categorization of sudden unexpected infant death(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Hamayasu, Hideki

CITATION:

Hamayasu, Hideki. A proof-of-concept study to construct Bayesian network decision models for supporting the categorization of sudden unexpected infant death. 京都大学, 2022, 博士(医学)

ISSUE DATE:

2022-09-26

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k24201>

RIGHT:

Sci Rep. 2022 Jun 13;12(1):9773. DOI: 10.1038/s41598-022-14044-w.

京都大学	博士 (医学)	氏 名	濱保 英樹
論文題目	A proof-of-concept study to construct Bayesian network decision models for supporting the categorization of sudden unexpected infant death (乳幼児の予期せぬ突然死の分類を支援するベイジアンネットワークモデルの構築についての概念実証研究)		
(論文内容の要旨)			
<p>[背景] 乳幼児突然死症候群 (SIDS) は依然として高所得国における乳児死亡の主要原因となっている。SIDS は睡眠中の突然死の中で、剖検や死亡状況の検討、病歴などの徹底した調査を行っても、原因が説明できない場合に診断される。SIDS 関連死亡率は、日本を含む高所得国で、ここ数十年で下げ止まっている。その大きな二つの原因として、①診断の統一化が不十分であること、②複数のリスク因子を組み合わせた精度の高い発症予測法が確立していないこと、が挙げられる。そこで、詳細な情報を含む法医解剖例のデータを用いて新たな SIDS の診断支援モデルや発症予測支援モデルを開発することで、上記の問題を克服し将来の SIDS による死亡率を下げることを目指した。</p> <p>[方法] まず、日本における SIDS 診断の統一化の程度を評価するため、都道府県別の乳幼児突然死の死因分類を調査した。次に、京都大学医学研究科法医学講座での法医解剖例のデータをもとに、ベイズアプローチを用いた診断支援モデル、および発症予測支援モデルを作成した。</p> <p>[結果] 日本における 2012 年から 2018 年までの総乳幼児死亡率は約 2.0 人/1,000 出生であった。乳幼児死亡のうち予期せぬ乳幼児突然死 (SUID) が 25% を占め、この割合は都道府県別で大きな差異はみられなかった。一方、SUID のうちで SIDS と診断された比率は地域によって大きく異なるとともに、全体的な傾向として SIDS 診断の比率は低く、「不詳」と診断されている比率が高いことが確認され、日本のビッグデータをそのまま用いた診断モデルの構築は不可能と考えられた。</p> <p>京都大学医学研究科法医学講座における剖検症例では、1 歳未満の SUID 症例 64 例が解析可能であり、そのうち SIDS と診断された割合は 64% (64 例中 41 例) であった。この比率は、イギリスなどの SIDS 診断の進んだ高所得国とほぼ同等であった。</p> <p>次に、京都大学医学研究科法医学講座における SUID 症例 64 例のデータを基にベイジアンネットワークを適用し、死亡時年齢や添い寝など 16 の既知のリスク因子を用いて 3 種類の新たな SIDS 診断支援モデルを作成した。8 例の症例を用いた診断支援モデルの検証で、6 例の SIDS 症例のうち 4 例ないし 5 例について、SIDS の蓋然性が最も高いと算出することができた。</p> <p>最後に、SIDS 症例 41 例のデータと、人口動態統計などから得られた一般乳児の疫学データから、ベイジアンネットワークを適用し、新たな発症予測支援モデルを作成した。この発症予測支援モデルにより、従来は分かっていた添い寝と受動喫煙の 2 つのリスク因子の併存が、特に生後 0~2 か月の乳児の SIDS 発症において危険であることが示唆された。また、添い寝と受動喫煙のうち、0~2 か月齢では添い寝が、3~6 か月齢では受動喫煙が、SIDS 発症リスクへの寄与が大きいことが分かった。</p> <p>[結語] 本研究は、ベイズアプローチにより SIDS の診断の標準化と効果的な予防策を確立することを目指した概念実証研究である。日本の死因統計をビッグデータとして用いた SIDS 診断モデルの構築は不可能であったが、少数例ながら詳細な死亡時状況や剖検所見の情報を含む法医解剖例のデータを用いることにより、ベイズアプローチの利点である柔軟性とサンプル数の少ない研究での適用性を生かして、複数のリスク因子を踏まえた SIDS 診断・発症予測支援モデルを構築できる可能性が示された。</p>			

(論文審査の結果の要旨)

乳幼児突然死症候群 (SIDS) は依然として日本を含む高所得国における乳児死亡の主要原因であり、SIDS 関連死亡率はここ数十年で下げ止まっている。その大きな原因として、①診断の統一化が不十分であること、②精度の高い発症予測法が確立していないこと、が挙げられる。そこで、ベイジアンネットワークによる新たな SIDS の診断支援モデルや発症予測支援モデルを開発することで上記の問題を克服し、将来の SIDS による死亡率を下げることを目指した。

本研究では、京都大学大学院医学研究科法医学講座における乳児法医解剖 64 例のデータを基に、16 の既知のリスク因子を用いた診断支援モデルを 3 種類作成して検証したところ、検証用の SIDS 症例の大半で専門家診断と整合性のある結果が得られた。さらに、SIDS 41 例のデータと一般乳児の疫学データを用いて発症予測支援モデルを作成したところ、添い寝と受動喫煙の併存が生後 0~2 か月齢の乳児の SIDS 発症において特に危険であることが示された。また、添い寝と受動喫煙のうち、0~2 か月齢では添い寝が、3~6 か月齢では受動喫煙が、SIDS 発症リスクへの寄与がより大きいことが分かった。今回分析した症例数は多くはなかったが、詳細な死亡時状況や剖検所見の情報を含む法医解剖例のデータを用いることにより、複数のリスク因子の関連性を明らかにし、SIDS 診断・発症予測支援モデルを構築できる可能性が示された。

以上の研究は、ベイジアンネットワークモデルにより SIDS の診断の標準化と効果的な予防策を確立することを目指した概念実証研究であり、SIDS の病態解明に貢献し、将来の SIDS による死亡率を下げることに繋がると期待される。

したがって、本論文は博士 (医学) の学位論文として価値あるものと認める。

なお、本学位授与申請者は、令和 4 年 8 月 22 日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。

要旨公開可能日： 年 月 日以降