

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）
「公的医療の立場及び社会の立場からのワクチンの費用対効果の評価研究」

分担研究報告書（令和3年度）

ワクチンの医療経済評価における費用の項目と推定法
—COVID-19 ワクチンの医療経済評価の事例—

研究分担者 森脇健介 立命館大学 准教授

白岩健 国立保健医療科学院 上席主任研究官

研究代表者 池田俊也 国際医療福祉大学 教授

研究要旨

目的:WHOは2019年にワクチンプログラムの経済評価の標準化に関するガイダンスを公表しており、分析で考慮すべき費用項目や考え方を整理しているが、実際の研究事例での活用状況については必ずしも明らかではない。本研究では、近年のCOVID-19に対するワクチンの医療経済評価を事例として、費用の捕捉範囲と推定方法に関する調査を行った。

方法:PubMedを用いた文献検索により、COVID-19 ワクチンの医療経済評価の事例を収集し、主に分析の立場と費用項目、費用推定方法に着目したレビューを行った。

結果:COVID-19 ワクチンの医療経済評価の分析事例12件をレビューしたところ、ワクチン接種費用とCOVID-19罹患時の医療費を設定することが多いが、その設定法や粒度には研究間で大きなばらつきが認められた。またWHOのガイドラインが推奨する費用設定の方法に準拠する研究は現時点では限定的であった。さらに、分析の立場が明示されない研究やされていても捕捉費用の範囲と合致しない等の方法上の課題が認められた。

結論:本研究で明らかとなった課題や標準化のために具体的に必要となるデータや方法を整理し、日本において社会の立場からの分析を行う際の実践的なマニュアルを確立する必要があると考えられた。

A. 研究目的

諸外国において様々なワクチンの医療経済評価の事例集積が進む一方で、分析の立場や費用の範囲、推定方法に依存した分析結果のばらつきは、意思決定において重要な課題であり、標準的な分析手法の整理と普及が求められる。WHOは2019年にワクチンプログラムの経済評価の標準化に関するガイダンスを発行するなど、方法論において一定の整理が進められている。

WHOのガイダンスによると、社会の立場からの分析においては考慮すべき資源消費として

は、医療部門の費用と生産性損失を含む患者・家族の費用の2つに分けて整理されている。医療部門の費用では、①介入（ワクチンプログラム）にかかる費用と②介入により変化する費用に分け、下記のような費用項目を挙げている。

① 介入にかかる費用

- 備品：ワクチン、注射器、セーフティボックス
- 流通システム：輸送・保冷
- 廃棄物管理
- 人員
- 疾病サーベイランス

- その他の費用：研修、文房具、社会動員
- ② 介入により変化する費用
- 疾患や有害事象の治療のために発生する医療資源消費（一般的には、病院での診察、入院（医療スタッフの時間含む）、検査、医薬品などが含まれる。）

また、生産性損失については、①ワクチン接種を受けるための費用（移動、待ち時間、逸失利益など）、②ワクチン接種により疾患が回避されたことによる費用削減（公的医療、民間医療（インフォーマルケアなどを含む）の費用、介護・介助者の費用、一般薬、特別職、追加のおむつ、障害をもつ患者のための環境整備などの直接費用の自己負担、疾患や患者の世話のために失われた時間（間接費用））

なお、生存年が延長したために、将来、無関係な疾患に罹病して発生する資源消費などの非関連費用については、原則として除外し、必要であればシナリオ分析として提示することが推奨されている。

このようにワクチンの医療経済評価で考慮すべき費用の考え方については、一定の整理がなされているものの、実際の研究事例での活用状況については必ずしも明らかではない。

このため本研究では、近年の COVID-19 に対するワクチンの医療経済評価を事例として、費用の捕捉範囲と推定方法に関する調査を行った。

B. 研究方法

COVID-19 ワクチンと医療経済評価に関するキーワードを組み合わせた PubMed 検索を行った。まず、候補論文を抽出し、アブストラクトのスクリーニングを経て、レビュー対象となる医療経済評価の原著論文を特定した。その後、

フルペーパーのレビューを実施し、分析の立場や費用項目、推定法を中心とした情報抽出と整理を行った。

（倫理面への配慮）

いずれも公表資料に基づく研究であり、倫理面での問題はない。

C. 研究結果

文献検索により、候補論文 88 件を抽出し、アブストラクトのスクリーニングを経て、12 件の COVID-19 ワクチンの医療経済評価の原著論文を特定した。各研究のレビュー結果は表 1 に要約される。

1. Debrabant et al 2021(デンマーク)

支払者の立場から、ワクチン費用、集中治療室以外での入院、集中治療室での入院、人工呼吸器での入院、COVID-19 と診断された人数と対応するフォローアップ費用、検査費を考慮した。直接医療費は、DRG システムに基づいて、所定の疾患イベント 1 件あたりの医療費を設定していた。なお、生産性損失を含めた解析も実施しており、サーベイと統計情報をもとに、年齢別の平均賃金、就業率、平均労働時間、罹患日数をパラメータ化していた。

2. Du et al 2022(インド)

分析の立場は明示されず、ワクチン費用、検査費 COVID19 関連入院医療費を考慮し、公表文献値より 1 件あたりの単価設定を行った。

3. Hagens et al 2021(トルコ)

分析の立場は明示されず、入院（ICU 滞在）、自宅での医療費、ワクチン接種にかかる医療費を考慮し、治療期間と 1 日あたりの費用（文献推定

値)の積として設定していた。なお、罹病による生産性損失は非生産日数をベースに、早死による生産性損失は摩擦費用法により、1人あたりのGDPと組み合わせて設定していた。

4. Kohli et al 2021(アメリカ)

支払者の立場から、ワクチン費用、ワクチン接種関連費用、COVID19 医療費(外来、入院など)を考慮し、ワクチン費用は仮定値、接種関連費用はメディケア料金表より、COVID19 の外来や入院1件あたりの医療費は公表文献値をもとに設定していた。

5. Padula et al 2021(アメリカ)

分析の立場は明示されず、ワクチン費用、薬剤費、プライマリーケア費用、緊急受診費用、入院費用、ICU 入院費用が考慮された。ワクチン費用は米国の定価を使用し、直接医療費は、日数と1日あたりの費用(文献推定値)の積として設定された。なお、生産性損失は人的資本法に基づき、1日あたりの労働時間の損失として設定された。

6. Reddy et al 2021(南アフリカ)

分析の立場は示されず、ワクチン接種費用、入院費用、ICU 入院費が考慮され、南アフリカにおける費用推計の公表値に基づいて、ワクチン接種1件あたりと入院・ICU ケアの1日あたりの費用が設定された。

7. Sandmann et al 2021(イギリス)

支払者の立場から、入院(ICU および非 ICU)、个人防护具の強化、一般医への訪問、リモートヘルプラインコール、予防接種後の有害事象、ワクチン投与、およびワクチン接種関連費用が考慮された。これらの直接医療費については、NHS の

reference cost や文献推定値より、医療資源消費1件あたりの費用を設定していた。なお、初回認可ワクチンで必要となる超低温冷凍庫、ワクチン開発への助成金を算入しており、これらは英国政府の公表データをもとに設定された。

8. Wang et al 2021(台湾)

支払者の立場および社会の立場から、ワクチン接種費用、入院費用(陰圧隔離病棟、ICU)、酸素吸入費用、CT 費用、生産性損失(入院、ワクチン接種、ワクチン副反応)が考慮された。直接費用は、台湾の中央健康保険局から収集したデータをもとに、ワクチンは用量あたり、入院は1日あたりの単価を設定していた。生産性損失は、失われた日数と台湾のGDP per capitaをもとに設定していた。

9. Xiong et al 2022(香港)

支払者の立場から、ワクチン接種費用、入院費用(一般病棟、ICU)、RT-PCR 費用を考慮していた。ワクチン費用は香港政府の公表データをもとに、入院費用等は香港の診療報酬体系をもとに設定していた。なお、生産性損失も考慮しており、香港の平均賃金をもとに1日あたりの費用を設定していた。

10. Bartsch et al 2021(アメリカ)

支払者の立場および社会の立場から、ワクチン接種費用、救急受診費用、OTC 薬剤費、入院費(肺炎、敗血症、ARDS、ギランバレー症候群、アナフィラキシー)と生産性損失を考慮していた。直接医療は、Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS)とHealthcare Cost and Utilization Project (HCUP)の公表データ等より年齢別の1件当たりの単価を設定し、生産性損失は、平均賃金

をもとに設定していた。

11. Peason et al 2021(パキスタン)

分析の立場は示されず、ワクチン費用、廃棄物管理費、シリンジ、セーフティボックス費用、輸送費用、冷却保管費、人的費用、COVID-19 症例の医療費を考慮していた。ワクチンに関連した費用はユニセフ等の公表値を用いた Micro costing により設定していたが、COVID-19 症例の医療費の設定値やデータソースは不明であった。

12. Vaeziet al 2021(イラン)

分析の立場は示されず、ワクチン費用、COVID-19 症例の医療費を考慮していた。ワクチンの費用は、メディアなどの一般情報をもとに設定し、COVID-19 症例の医療費と生産性損失は先行研究およびイランの社会保障保険の専門家意見をもとに設定していた。

D. 考察

近年、公表された COVID-19 ワクチンの医療経済評価のレビューを行ったところ、すべての研究でワクチン接種にかかる費用と COVID-19 に罹患した場合の医療費が考慮されていた。しかしながら、パラメータ設定の方法や粒度には研究間の差が認められた。ワクチン接種にかかる費用においては、ワクチンの購入価格に限定した事例、接種にかかる医療費等を含めた事例、詳細不明の事例に大別された。Peason らのパキスタンの事例では、WHO のガイダンスの推奨に準拠して、接種に関連する費用を詳細に設定していた。Sandmann らのイギリスの事例では、ワクチンの冷蔵保管にかかる費用に加えて、他の事例では考慮されていないワクチン開発助成金を含めた分析を実施していた。

COVID-19 罹患時の医療費は、一般病床と ICU を

分けて設定する研究が多かったが、パラメータ設定においては、入院 1 件あたりと入院 1 日あたりの方法に大別された。多くが自国の診療報酬体系に基づく単価設定や文献推定値が用いられていた。

生産性損失は自国の平均賃金を用いた人的資本法による設定が多く、一部の事例では摩擦費用法による設定が利用されていた。

なお、分析の立場を明示している研究は 12 件中 7 件であったが、必ずしも分析の立場と費用の捕捉範囲が合致しない事例も見受けられた。

COVID-19 ワクチンの経済評価に限定した場合、WHO の標準的な手法を参考に費用設定を行っている研究は限定的であり、ガイドラインが参照されていないことや必要となる自国データの利用可能性に制約があることなどが考えられた。

本研究では、日本の分析事例は確認できなかったが、今後、日本において社会の立場からの分析を行う際の課題の整理を行ない、標準的な手法を確立する必要があると考えられた。

E. 結論

COVID-19 ワクチンの医療経済評価の分析事例を調査したところ、ワクチン接種費用と COVID-19 罹患時の医療費を設定することが多かったが、その設定法や粒度には研究間で大きなばらつきが認められた。生産性損失は各国の平均賃金をベースとした人的資本法の利用が主流であった。WHO のガイドラインが推奨する費用設定の方法に準拠する研究は現時点では限定的であった。また、分析の立場が明示されない研究やされていても捕捉費用の範囲と合致しない等の方法上の課題が認められた。今後、本研究で明らかとなった課題や標準化のために具体的に必要となるデータや方法を整理し、日本において社会の立場からの分

析を行う際の実践的なマニュアルを確立する必要
があると考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表1. COVID-19ワクチンの医療経済評価の要約

ID	著者	年	国	対象集団	評価対象技術	比較対照技術	分析の立場	時間地平	モデル	直接費用	間接費用	費用の推定法	結果	文献
1	Debrabantら	2021	デンマーク	異なる年齢と接種対象割合で定義された集団	ワクチン接種あり	ワクチン接種なし	支払者の立場	35年間	ダイナミックスシミュレーションモデル	ワクチン費用、集中治療室以外での入院、集中治療室での入院、人工呼吸器での入院、COVID-19と診断された人数と対応するフォローアップ費用、検査費	生産性損失	直接医療費は、DRGシステムに基づいて、所定の疾患イベント1件あたりの医療費を設定。生産性損失は、サーベイと統計情報をもとに、年齢別の平均資金、就業率、平均労働時間、罹患日数を設定。	COVID-19ワクチンの費用対効果は、生産性損失を分析に含めるかどうかに影響される。生産性損失がなければ、高齢者集団は常にCOVID-19ワクチン接種プログラムの対象集団の一部であるべきである。生産性損失を考慮すると、少なくともワクチン価格が低い場合には、若年層へのワクチン接種を先に行うことが、実際に費用対効果が高い可能性がある。	Debrabant, K., et al. (2021). "The Cost-Effectiveness of a COVID-19 Vaccine in a Danish Context." Clin Drug Investig 41(11): 975-988.
2	Duら	2022	インド	仮想のコミュニティ10,000世帯	ワクチン接種あり(分割投与)	ワクチン接種なし	支払者の立場	NA	マルチスケールモデル	ワクチン費用、検査費 COVID19関連入院医療費	NA	公表値をもとに1件あたりの費用を設定	ワクチンの分割投与は、全量投与や無投与の代替策と比較して、経済的に実行可能なワクチン戦略であることがわかった。また、感染力の高い新型コロナウイルスが出現した場合でも、投与量を節約する戦略によって多くの生命を救うことができる可能性がある。	Du, Z., et al. (2022). "Modeling comparative cost-effectiveness of SARS-CoV-2 vaccine dose fractionation in India." Nat Med.
3	Hagensら	2021	トルコ	総人口集団	ワクチン接種あり	ワクチン接種なし	NA	NA	ダイナミックスシミュレーションモデル	入院、ICU滞在、自宅での医療費、ワクチン接種にかかる医療費	生産性損失	治療期間と1日あたりの費用(文献推定値)の積として設定。罹病による生産性損失は非生産日数をベースに、早死による生産性損失は摩擦費用法により、1人あたりのGDPと組み合わせて設定。	ヘルスケアの観点からは、ワクチンの効果をベースケースにした場合と保守的な設定にした場合において、増分費用効果比(ICER)はそれぞれ511 USD/QALYおよび1045 USD/QALYであり、ワクチン接種は費用対効果が高いことが示された。社会的な観点からは、両方のシナリオでコスト削減効果が見積もられた。	Hagens, A., et al. (2021). "COVID-19 Vaccination Scenarios: A Cost-Effectiveness Analysis for Turkey." Vaccines (Basel) 9(4).
4	Kohliら	2021	アメリカ	異なる年齢、リスク、職業の組み合わせで定義された集団	ワクチン接種あり	ワクチン接種なし	支払者の立場	1年間	マルコフモデル	ワクチン費用、ワクチン接種関連費用、COVID19医療費(外来、入院など)	NA	ワクチン費用は仮定値。接種関連費用はメディケア料金表より設定。COVID19の外来や入院1件あたりの医療費は公表文献値をもとに設定。	米国成人集団のQALY獲得あたりの費用増分は、ワクチン接種なしに対して8,200ドルであった。65歳以上などCOVID-19による合併症のリスクが最も高い層では、ワクチン接種は非ワクチン接種に比べ費用節減的であった。感染後の入院や死亡のリスクが低い層では、得られたQALYあたりのコストは94,000ドル超に増加した。結果は、感染症発生率、ワクチン価格、COVID-19の治療費、ワクチンの有効性に最も影響を受けやすかった。	Kohli, M., et al. (2021). "The potential public health and economic value of a hypothetical COVID-19 vaccine in the United States: Use of cost-effectiveness modeling to inform vaccination prioritization." Vaccine 39(7): 1157-1164.
5	Padulaら	2021	アメリカ	総人口集団	ワクチン接種あり	ワクチン接種なし	NA	1年間	マルコフモデル	ワクチン費用、薬剤費、プライマリーケア費用、緊急受診費用、入院費用、ICU入院費用	生産性損失	ワクチン費用は米国の定価。直接医療費は、日数と1日あたりの費用(文献推定値)の積として設定。生産性損失は人的資本法に基づき、1日あたりの労働時間の損失として設定。	ワクチンは、何もしない場合と比較して、高い確率で医療費を削減し、QALYsを増加させることができる。シミュレーションでは、入院日数と死亡率が50%以上減少した。これは米国の大規模な投資に相当するが、これらの技術の導入が高まれば、その予算効果によりプログラムコストを最大60%以上削減できる可能性がある。	Padula, W. V., et al. (2021). "Economic value of vaccines to address the COVID-19 pandemic: a U.S. cost-effectiveness and budget impact analysis." J Med Econ 24(1): 1060-1069.
6	Reddyら	2021	南アフリカ	総人口集団	ワクチン接種あり	ワクチン接種なし	NA	1年間	ダイナミックスシミュレーションモデル	ワクチン接種費用、入院費用、ICU入院費	NA	南アフリカにおける費用推計の公表値に基づいて、ワクチン接種費用と病院ケアおよびICUケアの1日あたりの費用を設定。	人口の少なくとも40%にワクチンを提供し、ワクチン展開を優先することで、900万人以上の感染と73,000人以上の死亡を予防し、入院の減少によりコストを削減した。モデル結果は、流行の成長およびSARS-CoV-2に対する事前免疫の普及に関する仮定に最も敏感であったが、ワクチン接種プログラムは、幅広い仮定にわたって高い価値を提供し、死亡と医療費の両方を減少させた。	Reddy, K. P., et al. (2021). "Clinical outcomes and cost-effectiveness of COVID-19 vaccination in South Africa." Nat Commun 12(1): 6238.
7	Sandmannら	2021	イギリス	総人口集団	ワクチン接種あり	ワクチン接種なし	支払者の立場	10年間	ダイナミックスシミュレーションモデル	入院(ICUおよび非ICU)、個人防護具の強化、一般医への訪問、リモートヘルプラインコール、予防接種後の有害事象、ワクチン投与、およびワクチン接種関連費用、初回認可ワクチンで必要となる超低温冷凍庫、ワクチン開発への助成金	NA	直接医療費については、NHSのreference costや文献推定値より、医療資源消費1件あたりの費用を設定。直接非医療費については、英国政府の公表データをもとに設定。	最良のシナリオでは、ワクチン接種により、将来的に物理的距離が増加する時期がなくても地域社会での感染は最小限に抑えられるが、最悪のシナリオでは、SARS-CoV-2は年2回の流行を伴う風土病となる。ヘルスケアの観点からは、ワクチン接種の導入は、最良のシナリオでは120億ポンドから3347億ポンド、最悪のシナリオでは11億ポンドから569億ポンドのINMB増につながら。物理的距離の増加によるINMBの増加は、国民経済の損失が持続的で大きい場合、社会的観点からマイナスとなる可能性がある。	Sandmann, F. G., et al. (2021). "The potential health and economic value of SARS-CoV-2 vaccination alongside physical distancing in the UK: a transmission model-based future scenario analysis and economic evaluation." Lancet Infect Dis 21(7): 962-974.
8	Wangら	2021	台湾	総人口集団	ワクチン接種あり	ワクチン接種なし	支払者の立場、社会の立場	NA	マルコフモデル	ワクチン接種費用、入院費用(陰性隔離病棟、ICU)、酸素吸入費用、CT費用	生産性損失(入院、ワクチン接種、ワクチン副反応)	直接費用は、台湾の中央健康保険局から収集したデータをもとに、ワクチンは用量あたり、入院は1日あたりの単価を設定。生産性損失は、失われた日数と台湾のGDP per capitaをもとに設定。	直接費用と間接費用を考慮した結果、3種のワクチンすべてがワクチン接種なしと比べて劣位であった。B/C比の結果、ワクチン1ドル投資した場合、健康損失と教育損失を考慮すると、Moderna, Pfizer, AstraZenecaはそれぞれ13ドル、23ドル、28ドルの見返りがあることが示された。また、統計的生命価値を考慮すると、176ドル、300ドル、443ドルとなる。	Wang, W. C., et al. (2021). "Economic evaluation for mass vaccination against COVID-19." J Formos Med Assoc 120 Suppl 1: S95-S105.

ID	著者	年	国	対象集団	評価対象 技術	比較対照 技術	分析の 立場	時間地 平	モデル	直接費用	間接費用	費用の推定法	結果	文献
9	Xiongら	2022	香港	総人口集団	ワクチン 接種あり	ワクチン 接種なし	支払者 の立場	1年間	マルコフモ デル	ワクチン接種費用、入院費用（一般病 棟、ICU）、RT-PCR費用	生産性損失	ワクチン費用は香港政府の公表データをもとに設定。入院費用等 は香港の診療報酬体系をもとに設定。生産性損失は香港の平均賃 金をもとに1日あたりの費用を設定。	香港の人口の約72%に2回のワクチン接種を行った本ワクチンプロ グラムは、2021年2月から2022年2月までの1 QALYあたりのコストが HKD 22,339,700であることが判明した。支払意思額関値では、オ ミクロン波以前の COVID-19 症例の有病率が低い状況において、こ のワクチン接種プログラムは費用対効果が低いことが示された。しか し、COVID-19 ワクチンの費用対効果は、感染率に敏感であった。 香港は現在、オミクロンの第5波を経験している。2022 年 2 月から 2023 年 2 月までのワクチン接種プログラムの ICER は HKD310,094/QALYと推定された。香港のワクチン接種プログラム は、オミクロンの文脈では費用対効果が高いことがわかった。	Xiong, X., et al. (2022). "Economic Value of Vaccines to Address the COVID-19 Pandemic in Hong Kong: A Cost-Effectiveness Analysis." Vaccines (Basel) 10(4).
10	Bartsch ら	2021	アメリカ	総人口集団	ワクチン 接種あり	ワクチン 接種なし	支払者 の立 場、社 会の立 場	3年間	ダイナミッ クシミュ レーション モデル	ワクチン接種費用、救急受診費用、 OTC薬剤費、入院費（肺炎、敗血症、 ARDS、ギランバレー症候群、アナ フィラキシー）	生産性損失	直接医療は、Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS)とHealthcare Cost and Utilization Project(HCUP)の公 表データ等より年齢別の1件当たりの単価を設定。生産性損失 は、平均賃金をもとに設定。	接種率が40%から50%の間で1%増加することにより、150万症例、56 240入院、6660死亡を防ぎ、77 590QALYを獲得し、直接医療費6 億280万ドル、生産性損失13億ドルを削減することができる。180 日に短縮することで、さらに580万症例、215 790入院、26 370死 亡、206 520QALY、35億ドルの直接医療費、43億ドルの生産性損 失が削減される可能性がある。	Bartsch, S. M., et al. (2021). "Lives and Costs Saved by Expanding and Expediting Coronavirus Disease 2019 Vaccination." J Infect Dis 224(6): 938-948.
11	Pearson ら	2021	パキスタ ン	シンド州の人口集団	ワクチン 接種あり	ワクチン 接種なし	NA	10年間	ダイナミッ クシミュ レーション モデル	ワクチン費用、廃棄物管理費、シリン ジ、セーフティボックス費用、輸送費 用、冷却保管費、人約費用、COVID- 19症例の医療費	NA	ワクチンに関連した費用はユニセフ等の公表値を用いたMicro costingにより設定。COVID-19症例の医療費の設定値やデータ ソースは不明。	COVAXの予測に沿ったワクチン供給率で、1回3ドル、有効率70%、 防御期間2.5年の感染阻止型ワクチンを用いて、1年間ワクチンを配 布することで、約0.9億円の予防が可能であると予測される。9 (95%信頼区間：0.9、1.0) 万症例、10.1 (95%信頼区間： 10.1、10.3) 千死亡、70.1 (95%信頼区間：69.9、70.6) 千 DALYsを回避し、保健システムの観点からDALY回避あたりICERが \$27.9となる。	Pearson, C. A. B., et al. (2021). "COVID-19 vaccination in Sindh Province, Pakistan: A modelling study of health impact and cost- effectiveness." PLoS Med 18(10): e1003815.
12	Vaeziら	2021	イラン	総人口集団	ワクチン 接種あり	ワクチン 接種なし	NA	NA	コホート計 算	ワクチン費用、COVID-19症例の医療 費	生産性損失	ワクチンの費用は、メディアなどの一般情報をもとに設定。 COVID-19症例の医療費と生産性損失は先行研究およびイランの 社会保障保険の専門家意見をもとに設定。	COVID-19ワクチン接種の増分費用効果比（ICER）は、1DALYを回 避するのに6.2～121.2ドル、死亡1人あたり566.8～10,957.7ドル と推定された。ICERが最も低いのはAd26.COV2.Sで、最も高いのは CoronaVacであった。イランのシナリオを考慮すると、推奨される ワクチンは、順にad26.cov2.s, chadox1-S, rAd26-S + rAd5- S, BNT162b2であった。	Vaezi, A. and A. Meysamie (2021). "COVID-19 Vaccines Cost- Effectiveness Analysis: A Scenario for Iran." Vaccines (Basel) 10(1).