

神経芽細胞腫スクリーニングの費用－便益分析

久繁哲徳¹，武田武夫²，二宮恒夫³，月本一郎⁴

要約 神経芽細胞腫スクリーニングの経済的評価を実施した。評価方法としては、費用－便益分析を用いた。120万人の新生児を対象として、疾患の発生率を1/9400、検査の有効性を、感度81.0%、特異度99.8%とした。スクリーニングの健康結果としては、死亡が38%回避できるものとした。また、割引率を7%に設定した。判断分析により、問題を構造化し分析した結果、1患者発見当たり、費用は1388万円、便益は1708万円であった。したがって、スクリーニング実施により、純便益は320万円、費用－便益比は1.23となった。

見出し語：神経芽細胞腫，費用－便益分析，純便益，費用－便益比

目的

わが国で実施されている新生児マス・スクリーニング¹⁾の中で、クレチン症およびフェニルケトン尿症を除き、臨床的有効性は世界的に未確立であり、また経済的効率もほとんど評価されていない¹⁻⁴⁾。

とくに、わが国のように、多様なスクリーニング・プログラムが全国的なレベルで実施されている国は、世界的にもまれである。その意味では、わが国で実施されている新生児マス・スクリーニングの臨床的有効性と経済的効率の総合的な評価は、極めて重要な意味を持っている。

神経芽細胞腫については、その有効性に関して世界的に論議が起り、過剰診断の偏りを中心として、多くの検討課題を抱えている⁵⁾。

そこで、米国予防医学特別委員会の基準に基づく効果の批判的吟味の結果を基礎として^{3, 4)}、神経芽細胞腫スクリーニングの経済的効率に関する評価を実施した。

対象と方法

1) 分析モデルの設定

神経芽細胞腫のマス・スクリーニングの経済的分析を行うために、方法として費用－便益分析(cost-benefit analysis, CBA)を用いた^{6, 7)}。スクリーニング・プログラムの構成と経過、健康

結果とともに分析のための情報を把握するために、図1に示すような判断樹を設定した⁸⁾。

まず、出生状況から、対象集団として新生児120万人を設定し、神経芽細胞腫の発生率を1/9400¹⁾とした。

スクリーニング実施の代替案では、まずスクリーニング検査の有効性(感度、特異度)を表1に示した。感度は、従来の調査結果から81.0%、また特異度は、主なスクリーニング実施機関に対する調査結果から99.94%とした^{14, 8, 9-11)}。

したがって、スクリーニングで異常あるいは正常となった場合、それぞれ偽陽性例および偽陰性例が存在する。前者に対しては、さらに精密検査を行い疾患の確定を行う。また後者は、早期発見ができず、スクリーニング未実施の場合と同様な健康結果となる。

スクリーニングによる健康結果(表1)は、根拠の質の高いコホート研究の結果¹⁰⁾を基礎に、現在までの報告を併せて検討し、先の図1の判断樹を設定し、その確率および健康結果(死亡率)を挿入して、死亡率の差を推定した。その際、スクリーニング受診群と非受診群との間の神経芽細胞腫の発生率の差は、過剰診断によるものとして、

¹鈴鹿医療科学技術大学，³徳島大学医療短期大学

²国立札幌病院，⁴東邦大学医学部：小児科

疾患の病期などの割合を重みづけした。その結果、スクリーニング実施により、死亡率が37.5%低下すると推定された(表1)。

2) 費用

スクリーニングの費用については以下の項目が挙げられる^{6,7)}。まず、スクリーニング検査費用であり、検査を行うための試薬代および人件費、検査機器の減価償却費、検体の郵送料が含まれる。また患者あるいは偽陽性例の確定診断のための精密検査費が必要となる。これらの費用については主な医療機関および専門家に対して調査を実施した。

次に、患者の検査・治療・管理に関する費用である。ただし、早期発見・早期治療による費用と、症状発現後の治療による費用では、後者の費用が大きくなるため、最終的には両者の差は、便益に組み込まれる。

入院治療に関しては、発見および非実施、見落しの1・2期は40日間、発見3・4期は60日間、非実施および見落しの3・4期は365日を行うこととした。入院期間中に、病期に応じて、腫瘍摘出手術、エンドキサン療法、支持療法、A1プロトコール、骨髄移植などを実施する。また、外来治療では、発見および非実施、見落しの1・2期は6ヵ月、発見3・4期は1年間継続するものとした。その際、J₂ames療法を中心に治療を実施する。

治療の具体的内容については、治療指針と治療機関の調査、専門家の意見に基づいて治療モデルを設定した¹⁾。医療費については、診療報酬点数から算定した¹²⁻¹⁴⁾。

治療期間中の検査としては、CT検査、核医学検査、造影撮影、骨髄検査、病理検査、染色体検査、尿中VMA、尿中HVA、血中NSE、血液学的検査、血液化学一般検査、超音波検査などを実施する。

3) 便益

スクリーニングの便益としては、以下の項目が挙げられる^{6,7)}。まず、<直接便益>は、早期発見・早期治療により、症状発現後の治療費が回避できることにより生じる。その割合と費用については、先の判断分析モデルおよび費用項目の把握から算出した。

また、<間接便益>としては、患者自身の死亡

による生産損失の回避が挙げられる。患者の生産損失については、生涯稼働額を新ホフマン方式により算出した¹⁵⁾。賃金については、賃金センサスの全産業および企業規模計、学歴計の平均賃金を用いた¹⁶⁾。

スクリーニング・プログラムでは、費用と便益の発生に時期の違いが認められる。したがって、時間選好(time preference)が存在するため、すべての費用と便益については、時期の違いを調整するために割り引き(discounting)を行った。すべての費用と便益は、1993年の現在価値に割り引いた^{6,7)}。

結果

1) プログラム費用

神経芽細胞腫スクリーニング・プログラムの検査費用は平均1124円であり、発見患者1人当たりのスクリーニング検査費用は1304万円であった。また、1患者当たりの検査陽性者は7.96人となり、精密検査費用として84万円が追加され、表2に示すように、患者当たりのスクリーニング検査費用は1388万円となった。

以上の結果から、スクリーニング・プログラムの費用は、1388万円となる。

2) プログラム便益

直接便益である、回避された検査・治療・管理費用は、表2に示すように、総額645万円となる。この便益の最大の構成要素は、非実施および見落しの3・4期の患者の治療費の回避であった。

間接便益である患児の生産損失の回避は1063万円であった(表2)。

以上の結果から、スクリーニング・プログラムの便益は1708万円となる。

3) 費用-便益の統合評価

上記の1患者発見・治療当たりの費用-便益を統合的に評価すると、表2に示すように、便益から費用を差し引いた純便益は320万円、費用に対する便益比の比は1.23であった。

考察

今回の分析結果から、神経芽細胞腫のスクリーニングは、費用-便益比は1を上回り純便益は正

となり、効率的と推定された。

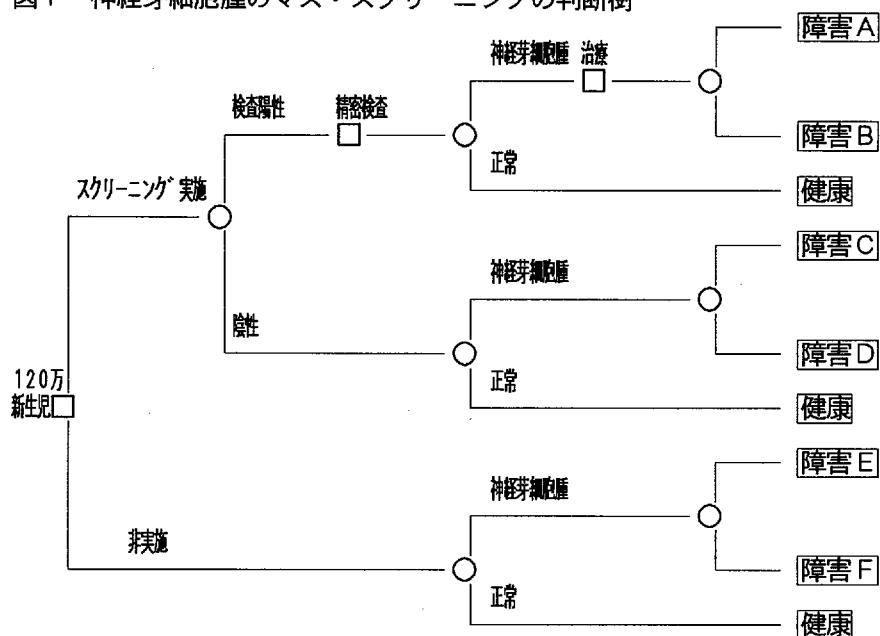
わが国のスクリーニングの効果を示す根拠は、米国予防医学特別委員会の基準に基づく先の評価結果ではII-3⁴⁾、さらに再吟味の結果はIIIに該当することが明らかとなった。とくに、わが国の唯一のコホート研究では¹⁰⁾、スクリーニングにより死亡率が44%減少するが、統計学的には有意差は認められていない。その意味では、効果については、偶然性が否定できないため、過大評価の可能性はある。

経済的評価の前提として臨床的效果が求められるため、今後さらに、スクリーニング有効性の根拠を確立し、正確な評価を進めることが必要と考えられる。

文献

- 1) 成瀬 浩, 松田一郎 監修: 新生児マスキューニングハンドブック, 南江堂, 1989
- 2) Canadian Task Force on the Periodic Health Examination: Task Force report, Can Med Assoc J, 121:1193-1254, 1979
- 3) US Preventive Services Task Force: Guide to Clinical Preventive Services, William & Wilkins, New York, 1989
- 4) 久繁哲徳, 他: マス・スクリーニングシステムのテクノロジー・アセスメントに関する研究, 厚生省心身障害研究: マス・スクリーニングシステムの評価方法に関する研究, 平成4年度研究報告書, 63-136, 1993
- 5) Murphy SB, et al: Do children benefit from mass screening for neuroblastoma, Lancet, 337:344-345, 1991
- 6) Drummond MF: Principles of economic appraisal in health care, Oxford Univ Press, 1980
- 7) Drummond MF, et al: Methods for the economic evaluation of health care programmes, Oxford Univ Press, 1989
- 8) 久繁哲徳 編: 臨床判断学, 篠原出版, 1990
- 9) 厚生統計協会: 国民衛生の動向, 厚生の指標, 40(9), 1993
- 10) Nishi M, et al: Mass screening and occurrence of neuroblastoma in Sapporo City, Screening, 2:99-104, 1993
- 11) Nishi M, et al: Mass screening of neuroblastoma in Sapporo city, Japan, Am J Ped Hemato Oncol, 14:327-331, 1992
- 12) 社会保険研究所: 診療報酬点数表, 社会保険研究所, 1993
- 13) 厚生省: 点数表の解釈, 社会保険研究所, 1993
- 14) 社会保険研究所: 薬価基準, 社会保険研究所, 1993
- 15) 大蔵省保険第2課: 自賠責保険のすべて, 保険毎日新聞社, 1989
- 16) 労働省: 平成2年賃金構造基本統計調査, 賃金センサス, 1991

図1 神経芽細胞腫のマス・スクリーニングの判断樹



- 障害A：早期発見：I・II期 障害B：早期発見：III・IV期
 障害C：見落とし：I・II期 障害D：見落とし：III・IV期
 障害E：非実施：I・II期 障害F：非実施：III・IV期

表1 神経芽細胞腫マス・スクリーニングの有効性

検査の有効性	
感度	: 81.0%
特異度	: 99.94%
健康結果	
スクリーニング実施による死亡の回避	: 37.5%

表2 神経芽細胞腫の費用-便益分析

発生率	: 1/9400
受検者	: 120,000人 (設定人口)
純便益	: 320万円 (費用-便益比: 1.23)
費用	: 1388万円
スクリーニング検査費用	: 1388万円
便益	: 1708万円
検査・治療・入院・管理費用	: 645万円
間接便益 (生産損失: 患児)	: 1063万円

(1患者発見・治療当り)
割引率 = 7%



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約神経芽細胞腫スクリーニングの経済的評価を実施した。評価方法としては、費用-便益分析を用いた。120万人の新生児を対象として、疾患の発生率を 1/9400、検査の有効性を、感度 81.0%、特異度 99.8%とした。スクリーニングの健康結果としては、死亡が 38%回避できるものとした。また、割引率を 7%に設定した。判断分析により、問題を構造化し分析した結果、1 患者発見当たり、費用は 1388 万円、便益は 1708 万円であった。したがって、スクリーニング実施により、純便益は 320 万円、費用-便益比は 1.23 となった。