

200601036A

厚生労働科学研究費補助金

政策科学推進研究事業

特定機能病院における脳外科手術の原価費用の精密定量と
症例集中がもたらす費用節減効果の検討

平成18年度 総括研究報告書

主任研究者 金 彪

平成19(2007)年 3月

目 次

I. 総括研究報告

特定機能病院における脳外科手術の原価費用の精密定量と、
症例集中がもたらす費用節減効果の検討

-----3

II. 研究成果の刊行に関する一覧表

-----29

特定機能病院における脳外科手術の原価費用の精密定量と 症例集中がもたらす費用節減効果の検討

主任研究者 金 彪 獨協医科大学脳神経外科主任教授

研究要旨

獨協医科大学脳神経外科の手術室における活動を現場での詳細なモニターに基づいて活動基準原価計算(Activity Based Costing)を施行した。

3種類の比較的多い手術(未破裂動脈瘤に対する開頭クリッピング、頚椎症性脊髄症に対する脊柱管拡大椎弓形成術、腰部脊柱管狭窄症に対する脊柱管拡大椎弓形成)について、現場で、準備、手術、片付け整備に要する労働の実態(看護師、一般人員、放射線技師、臨床検査技師、医師(脳神経外科と麻酔科))と時間量、医療材料(使用された消耗品ならび薬品類)とその経費総額について、手術ごとに記録して詳細なデータを採取した。各職種の実働時間と実際に用いられている消耗品、薬品などをすべて項目として記録することで、原価計算の基礎とした。

医師の報酬(人件費)としては、大学病院本給を同勤務時間で割ったものに加え、外勤収入を加えた実年収の双方において計算し、給与の変動による原価費用への影響を算出した。執刀医、助手、看護師、麻酔医の各職階における報酬の違い、手術における業務負担の違いについても考慮し、原価計算を実施した。

一方、間接費に関しては、手術室とそれに関連するすべての設備器械を詳細に調査、項目だてし、それぞれの取得価額等を記録した。手術室の建築に要した費用、器械設備の購入費用等から建設、設備の取得価額を算出し、一定の償却期間を設定して、もれなく減価償却費を計算し、脳神経外科に賦課した。また、複数の診療科が使用する設備、医療機器については、各科の利用割合に応じて費用負担をするよう、年間総使用時間などを用いて、配賦計算を行った。脳神経外科に集計された各費用項目について、年間の手術室使用時間に対する各手術の在室時間の比率を以って、脳神経外科の個々の手術がどれだけの設備投資費用を消費しながら行われているのかを計算した。

分担研究者氏名・所属機関名

金 彪	データ収集体制整備 データベース構築集 計総括	Mayo 医科大学院 1989 PhD 脳神経外科	獨協医科大学 脳神経外科	教授	主任研究者 一括計上
平沼 亮	データ分析、シミュレ ーション解析	コロンビア大学院 昭59経営学修士 経営学、産業再生	野村證券 産業戦略調査室	主席研究員 室長	
西田在賢	マクロ的医療費の節 減効果の検討 医療費政策の検討	日本医科大学大学 院 平9医博 医療経済学	静岡大学大学院研 究科医療経済学	教授	

A. 研究目的

研究の第一の目的は、ランニングコスト(直接経費)のみならず、医療設備(建物、医療機器)費用、医療機関の設備費用(間接経費)を含めて、技術依存性が高く、設備依存性も高い、外科治療の真の費用を算定することである。

平等性の優れたこの社会の医療体制を守る前提となる社会医療費節約のために、特定機能病院への症例集中が有効であるかを検証することを目指し、具体的なデータの根拠を整備することを目的とした。獨協医大脳神経外科では、過去6年間に手術症例数が約3倍に増大したが、この症例数の違いによる1手術あたりの原価費用の変化を分析し、特定機能病院への集中化の費用低減効果を検討できる。

また診療報酬における手術料の評価について、従来から妥当性の議論があるが、外科系学会社会保険委員会連合(外保連)などの「改正」要請なども、ともすると恣意的な技術難易度評価などを含んでいて、やや客観性に乏しく、また正確でないきらいもある。測定を包括的かつ定量的に行って、活動規模の大きい病院において、真の費用はどこにあるか、提示することを目指した。

医療政策の上では、特定機能病院などの大型医療機関に対する症例の誘導・集中化が、マクロ的医療費節減に好ましい影響を及ぼすか検証した。

最近、国際的には volume-outcome correlation の概念がいわれている。すなわち大規模医療機関に症例数を集中させることで医療コストも下がり、また効果、安全性、合併症率、在院日数など、いずれも改善することが多施設研究で報告されている。ことに原価費用面において、実際に国内大学病院の脳神経外科においてこの関係が成立するか、検証する。医療圏における医療機関の配備あるいは整理統合を考えると、マクロ的社会負担を下げ、しかもミクロ的に健全な経営が行われるために、どのような施策が必要であるか、特に特定機能病院など大型医療機関への高度医療の集中をめぐって、その効果を考察する正確な基礎データをつくることできる。マ

クロ的な医療費節減を、適正な医療機関の配置と有効利用によって可能とならしめる根拠とし、ひいては優れた日本の医療システムの根幹をなす、皆保険フリーアクセスを守るための技術論として貢献することをめざして本研究は計画された。あくまで現場から精密で客観的な原価費用数値を出すことによって、施策や診療報酬評価において有用な客観的な根拠を出すことが目的である。

B. 研究方法

I 方法論

概要

野村證券(株)産業戦略調査室に所属する主席研究員(平沼亮)ならびに副主任研究員で公認会計士の資格を持つスタッフ(武英直)を迎え、企業会計の手法を用いて、直接費、間接費、共通費の綿密な計算を行った。手術に関連する全ての設備の購入価額を記録し、減価償却を算定した。手術にかかわる設備とは、手術室建設費用ならびに設備(空調、水道、電気関係)の費用、特殊医療用設備、手術に用いる器械全般、麻酔ガス配管、酸素ガス配管などの設備費用ならびに医療用冷蔵庫、温蔵庫、無影灯など特殊照明、空調などの設備費用を含む。また滅菌消毒にかかわるすべての設備、すなわち消毒手洗い用の流し台、オートクレーブ滅菌装置、器具滅菌装置などに係る費用を算出した。同時に手術室を支えるサプライ部門の面積、建築費用全てを算出し、原価集計単位に集計した。手術用ベッド、手術顕微鏡、超音波装置、レーザー、ナビゲーションシステム、などの機械設備についてそれらの減価償却期間を、それぞれの器具の使用状況に応じて原則 5 年として設定している。設備の中で、ほかの外科系諸科と共用するものに関しては、その共用分を使用の頻度によって按分した。すなわち、外科系全科で共用する分については、手術件数に対する脳神経外科の手術件数の比率でこれを按分した。また脳神経外科の手術室がある一角の手術室 4 室において共用するものにおいては、共用する胸部外科、脳神経外科、肝臓外科の使用頻度に応じてこれを按分した。また、脳神経外科で占有する手術用器具すなわち、はさみ、ピンセットなどから始まるリトラクターや特殊なマイクロサージャリーにいたるハンド・インストラメントなどについては、すべて脳神経外科の負担とした。

倫理面への配慮

患者個人情報の流出が一切ないようにし、また対象測定を行った市中の私立病院に関しては、その実名、位置が分からないように配慮した。

算定手法

材料薬品費については未破裂動脈瘤、椎弓形成術(頸椎)、椎弓形成術(腰椎)それぞれの代表的な症例において、使用した手術器具(クリップ、ドレープ、ガーゼ、結紮糸、ステープラ)および薬品類(麻酔薬剤、抗生物質、点滴、輸液、生理食塩水)などを詳細に記録採取(T-medix 社)し、疾患毎に算出した詳細データの平均値を使用した。手術ごとに正確な測定を行った労働実態データに基づいて、各々に支払われる人件費から人的資源コストを詳細かつ正確に計算した。また、設備に関しては、建築、空調、電気設備、水道、排水設備のみならず、手術自体に要する手術台、顕微鏡、照明、現代的手術に欠かせないナビゲーション、電気メス、ドリルなど、全ての手術用設備機械を財産目録からリストアップし、それぞれの設備投資の総額ならびに実際の各々の機械の耐用年数から減価償却費を算定した。また、手術室において、手術自体に用いられる器械はもちろん、その滅菌維持管理に要するコストも計算している。具体的には、隣接する中央材料部におけるオートクレーブなどの器械の設備費用ならびに減価償却費を算出した。中央材料部に関しては、大学病院全体の手術の年間総数を分母に、脳神経外科の手術件数を分子にして中央材料部(常勤スタッフならびにパートタイマー、派遣を含む)の人件費ならびに設備の減価償却費、一般経費である電気代、水道代、光熱費を按分した。また中央材料部は、手術場に対するサプライのみでなく、外来や病棟など病院全体に対しての滅菌、サプライの機能を持っているので、おおよその仕事量の分布を調査したうえで約 50%を手術室向けの作業に按分して計算した。計測するアクティビティである手術内容としては、未破裂動脈瘤に対する開頭クリッピング手術、頸椎症性脊髄症に対する頸椎脊柱管拡大椎弓形成術ならびに腰椎狭窄症に対する腰椎脊柱管拡大術を対象とした。それぞれの疾患の典型的な 4~6 症例について、手術中の上記の要素の測定を現場で密着して行い、手術の時間から手術室設備に中央材料部の原価費用の按分を行って、それぞれの手術手技内容ごとの包括的な原価を算出した。また、大学病院における集積の効果や大規模施設の設備を擁することの効果、影響を検討するために、比較として脳神経外科単科の私立市中病院において、同様の測定を行い、比較に供した。

II 計算過程

1. 対象疾患の特徴

① 未破裂動脈瘤

未破裂動脈瘤は、獨協医大脳神経外科の手術数の約 5%を占め、脳神経外科手術における代表的な疾患である。カテーテルなどによる血管内治療も実施されるが、本研究においては、未破裂動脈瘤の開頭クリッピング術に限定し、クリッピング 1 箇所のみ

を対象とした。

② 椎弓形成術(頸椎)

頸椎症性脊髄症に対する頸椎脊柱管拡大椎弓形成術(以下、椎弓形成術(頸椎))は、獨協医大脳神経外科の手術数の約 10%を占める。頸椎にかかる疾患で 4 椎弓 5 椎間の症例のみを対象とした。

③ 椎弓形成術(腰椎)

頸椎症性脊髄症に対する腰椎脊柱管拡大椎弓形成術(以下、椎弓形成術(腰椎))は、獨協医大脳神経外科の手術数の約 5%を占める。腰椎にかかる疾患で 1 椎間の症例のみを対象とした。

2. 計算過程

① 基本想定シナリオ

計算過程については、手術従事者(医師、看護師、麻酔医)の病院での勤務実態に基づいたケース(以下、基本想定シナリオ)をまず算定した。基本想定シナリオでは、シミュレーションで変動させる手術件数、および手術従事者の年収、年間勤務時間について、05年度の獨協医大脳神経外科における実態を反映した。具体的には、手術件数 613 件、医師(執刀医)の年収(外勤を含む実勢)1,600 万円、年間勤務時間 3,200 時間などとした。

② シミュレーション

次に、材料薬品費、間接費項目を一定として、人件費を変動させた場合における損益インパクトをシミュレーションした。更に、材料薬品費、人件費を一定とし、手術数の変動によって賦課金額が変動する間接費の変化をシミュレーションし、損益の変化を考察している。

III 基本想定シナリオにおける算定方法

1. 収入項目の算出

① 手術収入

手術収入については、平成 18 年の診療点数を適用している。具体的には、「未破裂動脈瘤(開頭クリッピング術 1 箇所)」は 70,500 点(K177-1)であり、「椎弓形成術(頸椎)」は 57,300 点(K132)であり、「椎弓形成術(腰椎)」は 19,100 点(K132)である。なお、椎弓形成術(頸椎)については、基礎点 19,100 点に加算点数上限の 38,200 点を加算した点数としている。

② 麻酔収入

麻酔収入については、「マスク又は気管内挿管による閉鎖循環式全身麻酔(L008)」の基礎点 6,100 点に 1,200 点(600 点×2)を加算した 7,300 点に、「麻酔管理料(マスク又は気管内挿管による閉鎖循環式全身麻酔を行った場合)(L009)」の 750 点を加えた 8,050 点とした。なお、L008 に加算した 600 点×2 は、麻酔実施時間が 2 時間を超えた

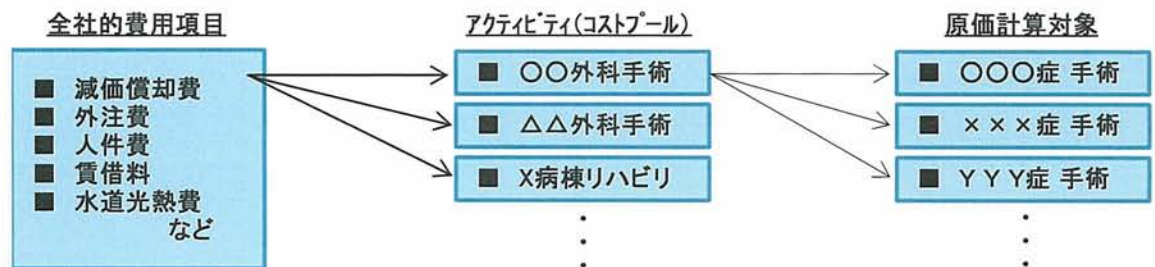
場合の加算点である(手術時間 2 時間半以上 3 時間未満を前提)。

2. 費用項目の算出方法の考え方

① 活動基準原価計算(Activity Based Costing)の考え方

本研究では、活動基準原価計算(Activity Based Costing、以下 ABC)の考え方をを用いた間接費の配賦を行った。ABC は、売上高規模、生産量規模に応じた間接費の配賦を行う伝統的な間接費配賦手法とは異なり、間接費の負担は事業体における各業務の活動量(Activity)の多寡によって負担すべきものとして、原価計算を行う手法である。具体的には、種々雑多な費用項目をリソースドライバー(時間、面積、件数など)に基づいてコストプールに集計し、その集計額をそれぞれの製品(業務、症例)に対してコストドライバー(時間、面積、件数など)を用いて賦課する。

従来の伝統的な間接費配賦手法では、売上高や損益規模に応じた間接費の配賦がなされることが多く、量産品目により多くの間接費が賦課され、少量生産品目の収益性が高く評価されるとの見方があった。実際に少量生産品目の生産に対し多くの工数を要しているのであれば、その工数(活動量)に応じた間接費の負担をすべきであり、活動基準原価計算においては、それぞれの業務の実際活動量を間接費負担の基準としている。



② 費用配賦の考え方の骨格

費用配賦は、1 手術当りに紐付けできる費用項目(本稿では以下、直接費)と何らかの配賦計算を要する固定的費用項目(本稿では以下、間接費)の 2 つに分けて算定した。

第一に直接費についてであるが、材料薬品費については未破裂動脈瘤、椎弓形成術(頚椎)、椎弓形成術(腰椎)それぞれの代表的な症例において、使用した手術器具(クリップ、ドレープ、ガーゼ、結紮糸、ステープラ)および薬品類(麻酔薬剤、抗生物質、点滴、輸液、生理食塩水)などを詳細に記録採取(T-medix 社)し、疾患毎に算出した詳細データの平均値を使用している。材料薬品費の算定に当たっては、特別医療材料として償還されるものは、±0 とし、支出部分に計上していない。従って、未破裂動脈瘤の手術に用いられるクリップ、または頚椎後方手術で用いられるパイドロキシアパタイト製のイン

プラントなどは、計算外におかれている。

また、人件費については、次項で述べる方法により、1 医師、1 看護師、1 麻酔医あたりの時間あたり人件費を算出し、平均手術時間、平均在室時間、インフォームドコンセント時間などを考慮し、1 手術あたりの人件費を算出している。

第二に間接費についてであるが、減価償却費(建物、医療機器)、間接人件費(手術室、材料室、外注)、水道光熱空調費の各項目について、最適なリソース・ドライバーを設定し、脳神経外科手術室をコストプールとして原価を集計した。その上で、手術時間に基づいた手術室利用割合をドライバーとして、1 手術へ間接費を配賦する方法を採用した。

③ 実態人件費の算定

実態人件費の算定の前提を述べる。医師の勤務実態は長時間の過重労働が常態であり、1 時間あたりの人件費を算出することは困難であるが、本研究では以下の前提を置き、算出した。

大学に勤める勤務医の場合には、兼業が許されている場合が典型的であると考えられる。獨協医大脳神経外科においても、それが実態であるので、まず大学内における給与の合計と大学内における勤務時間内の合計から、それぞれスタッフ、術者クラスと専門医直前のレジデントクラスの収入を出して、基本的にまず計算した。さらに実勢を反映すべくスタッフの外勤における給与をあわせた年収とあわせた勤務時間、助手シニアレジデントクラスの大学における給与と兼業収入を合わせて総勤務時間で割ったものをまた求めた。

④ 平均手術時間、平均在室時間の算定方法

獨協医大脳神経外科では、全ての手術について入室時刻、執刀時刻、終了時刻、退室時刻などを記録しており、平均手術時間、平均在室時間については、その過去のデータを基礎に算定した。具体的には、03 年 8 月～06 年 7 月までの手術症例を基礎とし、未破裂動脈瘤については 63 件を、椎弓形成術(頸椎)は 245 件、椎弓形成術(腰椎)は 20 件を母集団として、平均値を求めた。母集団の決定に際しては、合併症を伴う症例、異常値となる長時間の手術症例については除外した。

⑤ 病院全体間接費の脳神経外科手術室への賦課方法

i 利用割合係数の考え方

病院全体で利用する設備、手術室共用設備など、1 手術に直接紐付けできない費用項目については、脳神経外科手術室をコストプールとして、費用を集計し、手術時間割合に応じて、1 手術へ費用賦課する方法を採用した。

コストプールとした脳神経外科手術室へのコスト集計にあたり、各費用項目に関して、以下の通り利用割合係数(リソースドライバー)を設定した。

ii 減価償却費

医療機器減価償却費については、まず、医療機器を(a)脳神経外科 100%使用の医療機

器、(b)手術室に1台あり他科も使用する医療機器、(c)脳神経外科手術室の属する手術棟(D棟)で1台を共用する医療機器、(d)全手術室で共用の医療機器、の4つに分類した。その上で、それぞれの医療機器の利用実態に応じて、4分類ごとに利用割合係数を定め、全ての医療機器の減価償却費に利用割合係数を乗じて脳神経外科が負担すべき医療機器減価償却費を集計した。

具体的には、(a)については100%使用のため係数1.00、(b)については手術室稼働日(5日)のうち脳神経外科が通常行う手術日数(3日)の比率として係数0.60(3日÷5日)、(c)についてはD棟に属する手術室数(4室)のうち脳神経外科が通常使用する手術室数(2室)の比率に(b)の比率を加味し、係数0.30(0.60×(2室÷4室))、(d)については病院全体の手術数7,577件(05年度)のうち脳神経外科の手術数613件(05年度、手術室を使用する手術のみ(ガンマナイフ、血管内治療を除く))の比率として係数0.08(613件÷7,577件)とした。

	内容	係数	備考
(a)	脳神経外科100%使用	1.00	
(b)	手術室に1台(他科も使用)	0.60	3日(手術日)÷5日(手術室稼働日)
(c)	D棟で1台(他の部屋、他科も使用)	0.30	0.6×(2室(脳神経外科)÷4室(D棟手術室数))
(d)	手術数で按分	0.08	613/7,577 613にはγナイフ、血管内治療を含まない

なお、医療機器の中には、古くに取得し減価償却期間が満了し病院会計上は減価償却が終了しているもの、試用などを目的に通常よりも格安で取得した医療機器などが存するが、できるだけ脳神経外科手術室コストを一般化するため、新規に取得した場合の取得価額を試算し、減価償却計算の基礎とした。

また、減価償却計算における耐用年数は5年を基本とし、特に考慮を要する医療機器についてはそれぞれ適切な耐用年数を使用した。残存価額は10%とした。

建物減価償却費については、使用手術室、手術室共用部分、手術の後方支援に当たっている材料部の建物減価償却費を脳神経外科の負担とする必要があるとして算定した。使用手術室の建物減価償却費については、手術棟の建物坪単価に脳神経外科が使用する手術室の面積を乗じて取得原価を求め、減価償却計算を行った。手術室共用部分の建物減価償却費については、手術棟の建物坪単価に脳神経外科手術室のあるD棟部分の面積を乗じ、利用割合係数(b)(D使用割合0.60)を乗じて脳神経外科負担分を決定した。材料部の建物減価償却費については、材料部の建物坪単価に材料部面積を乗じて材料部の建物取得価額を算定した上で、まず手術室負担分(50%)と病棟負担分(50%)で折半した。これは、材料部の業務の約半分が手術に関わるものであり、約半分が病棟に関わる業務であることによる。その上で、材料部の手術室負担分の建物取得価額に脳神経外科の利用割合(利用割合係数(d):0.08)を乗じて材料部にかかる建物減価償却費の脳神経外科手術室負担分とした。

なお、建物減価償却費の計算に当たっては、耐用年数 39 年、残存価額 10%を前提とした。

iii 外注費

外注費については、滅菌業務や管理サプライ業務、夜間手術部内一次洗浄業務、夜間手術室内清掃業務がある。滅菌業務および管理サプライ業務については、手術室と病棟の利用割合が概ね 50:50 であるため、当該業務にかかる外注先からの請求額の半額を手術室の負担とした。夜間手術室内一次洗浄業務、夜間手術室内清掃業務については、手術室 100%負担とした。上記 4 業務の手術室負担コストに対して、脳神経外科の利用割合(利用割合係数(d):0.08)を乗じて外注費の脳神経外科手術室負担分とした。

iv 間接人件費

手術室および材料室にかかる人件費(主に管理業務に従事)については、看護師長が両室を兼務している実態、合わせて 3 名(手術室:2 名、材料室:1 名)の主任が従事している実態を踏まえて算定した。具体的には、材料室にかかる人件費(看護師長は 0.5 名換算)については手術室と病棟の利用実態(50:50)に基づき 50%を手術室の負担とした。手術室での人件費合計と材料室人件費の手術室負担分とを合わせ、脳神経外科の利用割合(利用割合係数(d):0.08)を乗じて手術室および材料室にかかる人件費の脳神経外科手術室負担分とした。

v 水道光熱空調費

水道光熱空調費については、大学全体のエネルギー管理料、電気代、上下水道代、重油料の合計を面積割合に応じて手術室に賦課し、脳神経外科の利用割合に応じて脳神経外科手術室の負担分とした。具体的には、大学全体の建物面積に対する手術室、材料室の面積比率を水道光熱空調費合計に乗じて、材料室負担分の 50%を手術室に賦課した。その上で、脳神経外科の利用割合(利用割合係数(d):0.08)を乗じて水道光熱空調費の脳神経外科手術室負担分とした。

⑥ 脳神経外科手術コストの 1 手術への賦課方法

脳神経外科手術室に集計された間接費は、各手術の利用割合に応じて賦課させることとした。具体的には、在室時間を基準とした。在室時間を基準とした理由は、在室時間が当該手術の準備のために入室した時間から基本的な後片付けを終了した時間までを意味するものであり、疾患の性質により変化するもので、利用実態に応じた間接費負担を算定するに当たり妥当な基準と考えたためである。

C. 結果

I 基本想定シナリオにおける算定結果

1. 費用項目の算出

① 材料薬品費

材料薬品費については、複数の症例の平均値を採用している。未破裂動脈瘤の材料薬品費については 1 手術あたり 78,185 円と算定され、椎弓形成術(頸椎)については同 53,628 円、椎弓形成術(腰椎)については同 28,270 円と算定された。前述のごとく、差額なく償還される特定医療材料の費用は除外されている。

【未破裂動脈瘤】(単位:円)

手術No.	材料費	薬品費	▲特定医療材料	材料・薬品費合計
320107800038	86,145	17,454	5,313	98,286
320107800040	57,329	11,303	12,260	56,372
320107800042	67,298	23,542	12,260	78,580
320107800043	62,457	29,159	12,113	79,503
平均				78,185

【椎弓形成術(頸椎 5 椎間)】(単位:円)

手術No.	材料費	薬品費	▲特定医療材料	材料・薬品費合計
320107800022	19,496	3,169	773	21,892
320107800023	297,397	23,999	188,373	133,023
320107800024	19,496	3,169	773	21,892
320107800025	44,168	5,884	773	49,279
320107800047	32,374	4,593	773	36,194
320107800048	43,844	23,216	7,573	59,487
				53,628

【椎弓形成術(腰椎 1 椎間)】(単位:円)

手術No.	材料費	薬品費	▲特定医療材料	材料・薬品費合計
320107800015	22,980	7,381	773	29,588
320107800017	19,496	3,169	773	21,892
320107800044	36,471	5,940	6,800	35,611
320107800046	21,789	4,201	0	25,990
平均				28,270

② 人件費

i 医師

医師の人件費については、執刀医と助手(シニアレジデントクラス)に分け時間当たり単価を算定した。基本想定シナリオにおいては、外勤込みの実態を採用した。大学病院の医師は一定時間内の外勤を行っているのが通例であり、その実態を反映した。

執刀医の年収は外勤込みで1,600万円とし、年間勤務時間は3,200時間とした。執刀医の年収は病院からの年収平均1,100万円に外勤での収入平均500万円を加算したものである。年間勤務時間3,200時間は $[(12 \text{ 時間/日} \times 5 \text{ 日/週} \times 50 \text{ 週/年}) + (4 \text{ 時間/日} \times 50 \text{ 週/年})]$ により算定した。(4時間/日×50週/年)は週末の勤務時間を示している。年収1,600万円と年間勤務時間3,200時間により、執刀医の時間当たり単価は5,000円として算定した。

助手の年収は外勤込みで900万円とし、年間勤務時間は4,000時間とした。助手の年収は病院からの年収平均600万円に外勤での収入平均300万円を加算したものである。年間勤務時間4,000時間は $[(15 \text{ 時間/日} \times 5 \text{ 日/週} \times 50 \text{ 週/年}) + (5 \text{ 時間/日} \times 50 \text{ 週/年})]$ により算定した。(5時間/日×50週/年)は週末の勤務時間を示している。年収900万円と年間勤務時間4,000時間により、助手の時間当たり単価は2,250円として算定した。

ii 看護師

看護師の人件費については、年収600万円とし、年間勤務時間は2,000時間とした。年間勤務時間2,000時間は $[8 \text{ 時間/日} \times 5 \text{ 日/週} \times 50 \text{ 週/年}]$ により算定した。年収600万円と年間勤務時間2,000時間により、看護師の時間当たり単価は3,000円として算定した。

iii 麻酔医

麻酔医については、担当医と助手に分け時間当たり単価を設定した。担当医と助手はそれぞれ医師人件費と同様の考え方で計算しており、担当医の時間当たり単価は5,000円、助手は同2,250円とした。

		年収(万円)	年間勤務時間(h)	時間当たり単価(円)
医師	執刀医	1,600	3,200	5,000
	助手	900	4,000	2,250
看護師		600	2,000	3,000
麻酔医	担当医	1,600	3,200	5,000
	助手	900	4,000	2,250

iv 単位時間の考え方

各手術への人件費の計上は、上述の時間当たり単価に平均手術時間や平均在室時間を乗じて計算するが、医師、看護師、麻酔医それぞれの業務実態により、時間の考え方が異なる。医師(執刀医)は、医師(助手)が準備した後に入室する場合は殆どであり、手術時間を基本とする。加えて、患者への手術説明などのインフォームドコンセントに平均1時間を要するとして、手術時間+1時間を医師(執刀医)の単位時間とした。一方、医師(助手)は手術準備からかわる場合は殆どであり、またインフォームドコンセントにも同席することから、在室時間+1時間を単位時間とした。看護師、麻酔医(担当医、助手)はいずれも、手術準備開始から関わるため、在室時間を単位時間とした。

③ 減価償却費

i 建物

建物減価償却費については、手術室と材料部に分けて計算した。手術室の坪単価は200万円/坪であり、脳神経外科の使用する手術室2室(面積49.8㎡、42.6㎡)の取得価額合計は56,000,000円と算定される。また、脳神経外科の手術室が属するD棟の共用部分の面積は593.49㎡であり、取得価額が359,690,909円と算定される。D棟における脳神経外科の利用割合係数(c)0.30を乗じて、脳神経外科負担分の取得価額は107,907,273円と算定される。耐用年数39年、残存価額10%を前提に計算し、減価償却費が3,782,475円と算定された。

また材料部については、坪単価は150万円/坪であり、材料部の面積732.6㎡を乗じ、さらに手術室と病棟の負担割合50%および、脳神経外科利用割合係数(d)0.08を乗じて、脳神経外科負担分の取得価額は13,470,305円と算定される。耐用年数39年、残存価額10%を前提とし、減価償却費が310,853円と算定された。

	面積(㎡)	取得原価(円)	減価償却費(円)
手術室			耐用年数39年
手術室12	49.8	30,181,818	696,503
手術室14	42.6	25,818,182	595,804
手術室共用部分	593.49	359,690,909	8,300,559
利用割合(D棟係数)	0.3	107,907,273	2,490,168
材料部	732.6	333,000,000	7,684,615
手術室負担割合50%	0.5	166,500,000	3,842,308
利用割合(手術数係数)	0.08	13,470,305	310,853
合計			4,093,329

ii 医療機器

医療機器減価償却費については、前述の通り、利用実態に応じて、(a)脳神経外科100%使用の医療機器、(b)手術室に1台あり他科も使用する医療機器、(c)脳神経外科手術室の属する手術棟(D棟)で1台を共用する医療機器、(d)全手術室で共用の医療機器、の4つに分類し、脳神経外科利用割合に応じた係数を乗じて減価償却費を算定した。(a)に属する代表的な医療機器としては、ナビゲーションシステム、手術顕微鏡システム、誘発電位筋電図検査装置、超音波手術器(ソノペット)、精密ドリル(TPS、マイクロマックス)、マイクロ手術基本セットなどが含まれる。(b)に属する代表的な医療機器としては、電動油圧手術台、全身麻酔器、患者監視用装置ダイナスコープ、高性能電気メス(バイポーラ、モノポーラ)、保温庫、保冷库などが含まれる。(c)に属する代表的な医療機器としては、ミキシングカート、薬剤搬送カート、温風式加温装置などが含まれる。(d)に属する代表的な医療機器としては、主に材料室に設置される高温蒸気滅菌器用スチームフィルター、オートクレーブ用台車、酸化エチレンガス滅菌装置、バッグシーラー、手術室関連のTVモニターシステムや低温プラズマ滅菌システムなどが含まれる。

耐用年数は 5 年を基本とし、手術顕微鏡システム(6 年)など特段の配慮を要する項目のみ考慮した。残存価額 10%による計算により、医療機器減価償却費は、39,291,984 円と算定された。

	取得価額(円)	減価償却費(円)
材料部	15,019,234	2,703,462
手術部	215,506,535	36,588,522
合計		39,291,984

④ 外注費および間接人件費

i 外注費

外注費は、滅菌業務、管理サプライ業務、夜間手術部内一次洗浄業務、夜間手術室内清掃業務に分けられ、外注業者より毎月請求が行われる。滅菌業務、管理サプライ業務は主に材料部に関して提供され、材料部は師長と 1 人の主任以外は外注業者によって運営されている。滅菌業務、管理サプライ業務の月額外注費は 7,140,000 円であるが、手術室と病棟の利用割合が 50:50 であるため、手術室負担は 3,570,000 円/月と算定した。夜間手術部内一次洗浄業務 630,000 円/月、夜間手術室内清掃業務 525,000 円/月を合計し、年額 5,670 万円が手術室関連の外注費用となる。脳神経外科手術室の負担割合は、利用割合係数(d)0.08 を乗じて、4,587,185 円と算定した。

	月額(円)	年額(円)
滅菌業務、管理サプライ業務	3,570,000	42,840,000
夜間手術部内一次洗浄業務	630,000	7,560,000
夜間手術室内清掃業務	525,000	6,300,000
合計		56,700,000
利用割合(手術数係数)	0.08	4,587,185

ii 間接人件費

間接人件費は、手術室および材料部にて業務を行う看護師が対象となる。具体的には、看護師長が手術室と材料部を兼務しており、材料部に主任 1 名が業務を行っている。手術室には 2 名の主任が従事しており、手術スケジュール管理などの業務を行っている。看護師長の年収を 800 万円とし、手術室と材料部でそれぞれ 0.5 名カウントして計算した。主任は年収 700 万円としており、手術室は人件費 1,800 万円、材料部は 1,100 万円と算定された。材料部の手術室負担分は 50%であるため、合計 2,350 万円が手術室の負担分となる。脳神経外科手術室の負担割合は、利用割合係数(d)0.08 を乗じて、1,901,214 円と算定した。

		年額(円)
材料室人件費(師長0.5名、主任1名)		11,000,000
手術室負担割合50%	0.5	5,500,000
手術室人件費(師長0.5名、主任2名)		18,000,000
利用割合(手術数係数0.08)	0.08	
脳神経外科負担分		1,901,214

⑤ 水道光熱空調費

水道光熱空調費は、大学全体のエネルギー棟管理料(70,000,000円)、電気代(176,096,675円)、上下水道代(81,892,186円)、重油料(463,082,550円)の合計を面積割合に応じて各手術室に賦課した。4項目の年額合計は791,071,411円であり、大学全体の建物面積143,000㎡と手術室面積2,261.4㎡の比率および脳神経外科の利用割合係数(d)0.08を乗じて、脳神経外科手術室への配賦金額は1,012,093円と算定される。また、共有の材料部については、材料部面積732.6㎡に基づき算定し、手術室負担割合50%および脳神経外科の利用割合係数(d)0.08を乗じて、脳神経外科手術室への配賦金額は163,938円と算定される。合計で、1,176,031円が脳神経外科負担分の水道光熱空調費と算定された。

単位:円	年額
エネルギー棟管理料	70,000,000
電気代	176,096,675
上下水道	81,892,186
重油料	463,082,550
合計	791,071,411
大学全体の建物面積	143,000.0
手術室面積	2,261.4
手術室への配賦費用	12,509,992
脳神経外科利用割合	0.08
脳神経外科への配賦費用	1,012,093
材料部面積	732.6
材料部への配賦費用	4,052,720
手術室負担割合50%	0.50
脳神経外科利用割合	0.08
脳神経外科への配賦費用	163,938
合計	1,176,031

⑥ 共通費負担に関する考え方

医事課など間接部門の費用合計を全体の収入の10%として計算した。この根拠としては、大学病院全体における管理部門の人件費が10.9%であること、ならびに一般企業会計において概ね10%として計上することが通例であるためである。

2. 脳神経外科の各手術への費用賦課

各手術への費用の配賦は、手術室の利用割合、すなわち在室時間を基準に行った。脳神経外科の年間手術室利用時間の合計は 2,897 時間(05 年度)であり、脳神経外科手術室(コストプール)に賦課された各費用項目を年間手術室利用時間で除した値に各症例の平均在室時間を乗じることによって費用を配賦した。

単位:円	全体	未破裂動脈瘤	椎弓形成術(頸椎)	椎弓形成術(腰椎)
在室時間(h)	2,896.58	4.30	4.47	4.15
建物減価償却費	4,093,329	6,077	6,312	5,865
医療機器減価償却費	39,291,984	58,329	60,590	56,295
外注費	4,587,185	6,810	7,074	6,572
間接人件費	1,901,214	2,822	2,932	2,724
水道光熱空調費	1,176,031	1,746	1,813	1,685
合計	51,049,742	75,784	78,721	73,140

未破裂動脈瘤 1 手術当りの平均在室時間は 4.30 時間であり、間接費の配賦金額合計は 75,784 円となる。同様に、椎弓形成術(頸椎)は 78,721 円、椎弓形成術(腰椎)は 73,140 円と算定された。

3. 損益計算の結果<基本想定シナリオ>

下記図表に基本シナリオ(手術件数 613 件、術者人件費 5000 円/時間)における損益計算の結果を示した。未破裂動脈瘤の売上高営業損益率が最も高く 59.4%、椎弓形成術(頸椎 5 椎間)は同 55.9%、椎弓形成術(腰椎 1 椎間)は同 21.8%と算定された。

大項目	中項目	小項目	未破裂動脈瘤			椎弓形成術(頸椎)			椎弓形成術(腰椎)		
			数値(円)	単価	基準	数値(円)	単価	基準	数値(円)	単価	基準
診療報酬	手術収入 麻酔収入		705,000			573,000			191,000		
			73,000			73,000			73,000		
			7,500			7,500			7,500		
直接費	材料薬品費 人件費		78,185			53,628			28,270		
		医師(講師以上)	17,250	5,000	3.5	19,167	5,000	3.8	17,250	5,000	3.5
		医師(助手)	11,925	2,250	5.3	12,300	2,250	5.5	11,588	2,250	5.2
		看護師(手)	12,900	3,000	4.3	13,400	3,000	4.5	12,450	3,000	4.2
		看護師(外)	12,900	3,000	4.3	13,400	3,000	4.5	12,450	3,000	4.2
		麻酔医	21,500	5,000	4.3	22,333	5,000	4.5	20,750	5,000	4.2
		麻酔医(助手)	9,675	2,250	4.3	10,050	2,250	4.5	9,338	2,250	4.2
直接費合計		164,335			144,278			112,095			
直接費控除後損益		621,165	79.1%		509,222	77.9%		159,405	58.7%		
間接費	医療機器減価償却費 建物減価償却費 手術室人件費 外注費 水道光熱空調費 材料室人件費、水道光熱空調費		58,329			60,590			56,295		
			6,077			6,312			5,865		
			2,162			2,246			2,086		
			6,810			7,074			6,572		
			1,502			1,561			1,450		
			904			939			872		
		間接費合計		75,784			78,721			73,140	
共通費負担前損益		545,381	69.4%		430,501	65.9%		86,265	31.8%		
共通費合計		78,550			65,350			27,150			
営業損益		466,831	59.4%		365,151	55.9%		59,115	21.8%		

II 基本想定シナリオの条件を改変しての算定結果

1. シミュレーションの実施

前章で行った基本想定シナリオの算定結果を踏まえ、直接人件費(医師、看護師、麻酔医の時間当たり単価)の変動と、手術数の変動に関するシミュレーションを実施した。基本想定シナリオは、外勤込みの実態ベースで、図表に示す通りの単価で計算した。シミュレーションにおいては、年収、年間勤務時間の変動に関する影響を実態ベース(外勤なし)、プロ職ベース(年収2,000万円)、開業医ベース(年収3,000万円)、技術能対価ベース(年収4,000万円)について試算した。

		年収(万円)	年間勤務時間(h)	時間当たり単価(円)
医師	執刀医	1,600	3,200	5,000
	助手	900	4,000	2,250
看護師		600	2,000	3,000
麻酔医	担当医	1,600	3,200	5,000
	助手	900	4,000	2,250

また、手術数変動については、直接人件費は一定とした上で、手術数が増えることによる間接費の変化を検証した。基本想定シナリオは、05年度の実績の613件を前提に計算したが、シミュレーションではそれ以下(100件、250件、500件)の場合、それ以上(750件、1,000件)の場合についてシミュレーションした。

2. シミュレーションの概要と結果

① 人件費変動のシミュレーション

i シナリオ1:実態ベース(外勤なし)

第1のシミュレーションは、病院勤務のみの実態ベースである。脳神経外科の医師は、他病院での外勤をすることが多いが、大学病院勤務のみの年収、勤務時間の実態ベースのシミュレーションを実施した。医師(執刀医)および麻酔医(担当医)の年収は1,100万円、年間勤務時間は2,800時間とし、医師(助手)および麻酔医(助手)の年収は600万円、年間勤務時間3,500時間とし、看護師は600万円、年間勤務時間は2,000時間とした。年間勤務時間2,800時間は、基本想定シナリオの3,200時間から8時間/週の外勤分を除いた前提である。同様に、年間勤務時間3,500時間は、基本想定シナリオの4,000時間から10時間/週の外勤分を除いた前提である。

ii シナリオ2:プロ職ベース

第2のシミュレーションは、プロ職ベースであり、かつ法定労働時間(40時間/週×50週)を適用した場合のシミュレーションである。プロ職の相場としては、様々な考え方があるが、弁護士、会計士などの国家資格での時間当たり単価が少なくとも10,000円以上であること、確定申告が必要とされる年収が2,000万円超であることなどに鑑み、2,000万

円の年収とし、医師(執刀医)の時間当り単価を 10,000 円、年間勤務時間は法定労働時間の 2,000 時間を前提とした。

iii シナリオ3:開業医ベース

第3のシミュレーションは、開業医の標準的収入にもとづいたベースであり、かつ法定労働時間(40時間/週×50週)を適用した場合のシミュレーションである。開業医の年収にはバラツキがあるが、簡便化のために、本シミュレーションでは、年収 3,000 万円、年間勤務時間 2,000 時間として、時間当り 15,000 円とした。

iv シナリオ4:技術能対価ベース

第4のシミュレーションは、技術能対価ベースであり、かつ法定労働時間(40時間/週×50週)を適用した場合のシミュレーションである。技術能対価ベースとは、外勤やスポットでの他病院からの依頼により手術を行った場合の時間当り対価を適用した場合の年収である。一般に、スポットでの外勤手術においては時給 20,000 円程度が実情であるとして、年間勤務時間 2,000 時間として年収 4,000 万円をシミュレーションの前提とした。

シナリオ	医師単価 (円)	年収 (万円)	年間勤務 時間(h)	助手単価 (円)	年収 (万円)	年間勤務 時間(h)	看護師単価 (円)	年収 (万円)	年間勤務 時間(h)	手術数	手術 日数/週	使用 手術室数	イメージ
1	3,929	1,100	2,800	1,714	600	3,500	3,000	600	2,000	613	3	2	実態(病院のみ)
基本	5,000	1,600	3,200	2,250	900	4,000	3,000	600	2,000	613	3	2	実態(外勤込み)
2	10,000	2,000	2,000	5,000	1,000	2,000	3,000	600	2,000	613	3	2	プロ職相場
3	15,000	3,000	2,000	5,000	1,000	2,000	3,000	600	2,000	613	3	2	開業医
4	20,000	4,000	2,000	5,000	1,000	2,000	3,000	600	2,000	613	3	2	技術能ベース

v シミュレーション結果

シミュレーションの結果、未破裂動脈瘤においては基本想定シナリオで営業損益率 59.4%を計上していたが、シナリオ2(プロ職ベース)においては51.1%、シナリオ3(開業医ベース)では46.2%、シナリオ4(技術能対価ベース)では41.3%と、低下する。椎弓形成術(頰椎)では同様に、基本想定シナリオの営業損益率が55.9%に対し、プロ職ベースでは45.3%、開業医ベースでは39.0%、技術能対価ベースでは32.6%と低下している。いっぽう腰椎の椎弓形成術においては、プロ職ベースで▲1.6%と赤字になり、開業医ベースでは▲15.6%、技術能対価ベースでは▲29.6%の赤字となった。

【未破裂動脈瘤】(単位:円)

			内勤のみ	基本	術者時給 1万円	術者時給 1.5万円	術者時給 2万円
診療報酬	手術収入		705,000	705,000	705,000	705,000	705,000
	麻酔収入		73,000	73,000	73,000	73,000	73,000
			7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
直接費	材料薬品費 人件費	医師(講師以上)	78,185	78,185	78,185	78,185	78,185
		医師(助手)	13,554	17,250	34,500	51,750	69,000
		看護師(手)	9,086	11,925	26,500	26,500	26,500
		看護師(外)	12,900	12,900	12,900	12,900	12,900
		麻酔医	12,900	12,900	12,900	12,900	12,900
		麻酔医(助手)	16,893	21,500	43,000	64,500	86,000
		7,371	9,675	21,500	21,500	21,500	
直接費合計		150,889	164,335	229,485	268,235	306,985	
直接費控除後損益		634,611	621,165	556,015	517,265	478,515	
		80.8%	79.1%	70.8%	65.9%	60.9%	
間接費合計		75,784	75,784	75,784	75,784	75,784	
共通費負担前損益		558,827	545,381	480,231	441,481	402,731	
		71.1%	69.4%	61.1%	56.2%	51.3%	
共通費合計		78,550	78,550	78,550	78,550	78,550	
営業損益		480,277	466,831	401,681	362,931	324,181	
		61.1%	59.4%	51.1%	46.2%	41.3%	

【椎弓形成術(頸椎 5 椎間)】(単位:円)

			内勤のみ	基本	術者時給 1万円	術者時給 1.5万円	術者時給 2万円
診療報酬	手術収入		573,000	573,000	573,000	573,000	573,000
	麻酔収入		73,000	73,000	73,000	73,000	73,000
			7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
直接費	材料薬品費 人件費	医師(講師以上)	53,628	53,628	53,628	53,628	53,628
		医師(助手)	15,060	19,167	38,333	57,500	76,667
		看護師(手)	9,371	12,300	27,333	27,333	27,333
		看護師(外)	13,400	13,400	13,400	13,400	13,400
		麻酔医	13,400	13,400	13,400	13,400	13,400
		麻酔医(助手)	17,548	22,333	44,667	67,000	89,333
		7,657	10,050	22,333	22,333	22,333	
直接費合計		130,064	144,278	213,095	254,595	296,095	
直接費控除後損益		523,436	509,222	440,406	398,906	357,406	
		80.1%	77.9%	67.4%	61.0%	54.7%	
間接費合計		78,721	78,721	78,721	78,721	78,721	
共通費負担前損益		444,715	430,501	361,684	320,184	278,684	
		68.1%	65.9%	55.3%	49.0%	42.6%	
共通費合計		65,350	65,350	65,350	65,350	65,350	
営業損益		379,365	365,151	296,334	254,834	213,334	
		58.1%	55.9%	45.3%	39.0%	32.6%	