

【椎弓形成術(腰椎1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		191,000	191,000	191,000	191,000	191,000
	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		28,270	28,270	28,270	28,270	28,270
		医師(講師以上)	13,554	17,250	34,500	51,750	69,000
		医師(助手)	8,829	11,588	25,750	25,750	25,750
		看護師(手)	12,450	12,450	12,450	12,450	12,450
		看護師(外)	12,450	12,450	12,450	12,450	12,450
		麻酔医	16,304	20,750	41,500	62,250	83,000
		麻酔医(助手)	7,114	9,338	20,750	20,750	20,750
直接費合計		98,970	112,095	175,670	213,670	251,670	
直接費控除後損益			172,530	159,405	95,830	57,830	19,830
			63.5%	58.7%	35.3%	21.3%	7.3%
間接費合計			73,140	73,140	73,140	73,140	73,140
共通費負担前損益			99,390	86,265	22,690	-15,310	-53,310
			36.6%	31.8%	8.4%	-5.6%	-19.6%
共通費合計			27,150	27,150	27,150	27,150	27,150
営業損益			72,240	59,115	-4,460	-42,460	-80,460
			26.6%	21.8%	-1.6%	-15.6%	-29.6%

② 手術数変動のシミュレーション

i 実態以下:100件、250件、500件

手術数変動のシミュレーションとしては、実態の613件より少ない100件(シナリオ5)、250件(シナリオ6)、500件(シナリオ7)をシミュレーションした。日本全国の自治体病院や地方の独立系の脳神経外科病院では、年間手術件数100~200件が大勢であり、大学病院でも300件程度の手術件数が多く、全国的な脳神経外科の収益構造の実態を反映する数字と思われる。

ii 実態以上:750件、1,000件実態ベースよりも多くの手術数についてもシミュレーションした。年間手術件数750件(シナリオ8)、1,000件(シナリオ9)を実施する脳神経外科は、全国でも僅かだが、手術数集約効果の影響をシミュレーションした。

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
5	10,000			5,000			3,000			100	3	2	1日1件ペース
6	10,000			5,000			3,000			250	3	2	
7	10,000			5,000			3,000			500	3	2	
8	10,000			5,000			3,000			750	4	2	
9	10,000			5,000			3,000			1,000	5	2	

iii シミュレーション結果

シミュレーションの結果、未破裂動脈瘤では、年間手術件数 100 件の場合、営業損益率が 12.8%に留まることが判った。同様に、椎弓形成術(頸椎)では▲2.6%、椎弓形成術(腰椎)では▲108.8%と赤字になることが判った。全国の脳神経外科の年間手術件数が 100～200 件程度であることに鑑みれば、(診療科の中では収益性の高いはずの)脳神経外科においても、赤字ないし、低い採算性に留まっていることが想像される。

【未破裂動脈瘤】(単位:円)

			手術件数 100件	手術件数 250件	手術件数 500件	手術件数 750件	手術件数 1,000件
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
直接費合計			229,485	229,485	229,485	229,485	229,485
直接費控除後損益			556,015	556,015	556,015	556,015	556,015
			70.8%	70.8%	70.8%	70.8%	70.8%
間接費	償却費	医療機器	330,128	135,421	70,368	51,052	41,317
		建物	34,916	14,253	7,353	6,050	5,392
	人件費	手術室	2,319	2,271	2,195	2,123	2,057
		外注(清掃など)	7,304	7,152	6,913	6,689	6,479
	水道光熱空調費	ガス(笑気、酸素など)	1,612	1,578	1,525	1,476	1,429
	水道光熱空調費	材料室分 按分	970	949	918	888	860
間接費合計			377,248	161,624	89,271	68,278	57,534
共通費負担前損益			178,767	394,390	466,744	487,737	498,481
			22.8%	50.2%	59.4%	62.1%	63.5%
共通費合計			78,550	78,550	78,550	78,550	78,550
営業損益			100,217	315,840	388,194	409,187	419,931
			12.8%	40.2%	49.4%	52.1%	53.5%

【椎弓形成術(頸椎 5 椎間)】(単位:円)

			手術件数 100件	手術件数 250件	手術件数 500件	手術件数 750件	手術件数 1,000件
診療報酬	手術収入 麻酔収入		573,000	573,000	573,000	573,000	573,000
			73,000	73,000	73,000	73,000	73,000
			7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
直接費合計			213,095	213,095	213,095	213,095	213,095
直接費控除後損益			440,406	440,406	440,406	440,406	440,406
			67.4%	67.4%	67.4%	67.4%	67.4%
間接費	償却費 償却費 人件費 人件費 水道光熱空調費 水道光熱空調費	医療機器	342,924	140,670	73,095	53,031	42,918
		建物	36,269	14,805	7,638	6,284	5,601
		手術室	2,409	2,359	2,280	2,206	2,136
		外注(清掃など)	7,587	7,430	7,181	6,948	6,730
		ガス(笑気、酸素など)	1,674	1,639	1,584	1,533	1,485
		材料室分 按分	1,007	986	953	922	893
間接費合計			391,870	167,889	92,731	70,925	59,764
共通費負担前損益			48,536	272,517	347,675	369,481	380,642
			7.4%	41.7%	53.2%	56.5%	58.2%
共通費合計			65,350	65,350	65,350	65,350	65,350
営業損益			-16,814	207,167	282,325	304,131	315,292
			-2.6%	31.7%	43.2%	46.5%	48.2%

【椎弓形成術(腰椎 1 椎間)】(単位:円)

			手術件数 100件	手術件数 250件	手術件数 500件	手術件数 750件	手術件数 1,000件
診療報酬	手術収入 麻酔収入		191,000	191,000	191,000	191,000	191,000
			73,000	73,000	73,000	73,000	73,000
			7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
直接費合計			175,670	175,670	175,670	175,670	175,670
直接費控除後損益			95,830	95,830	95,830	95,830	95,830
			35.3%	35.3%	35.3%	35.3%	35.3%
間接費	償却費 償却費 人件費 人件費 水道光熱空調費 水道光熱空調費	医療機器	318,612	130,697	67,913	49,272	39,875
		建物	33,698	13,756	7,096	5,839	5,204
		手術室	2,238	2,191	2,118	2,049	1,985
		外注(清掃など)	7,049	6,903	6,672	6,455	6,253
		ガス(笑気、酸素など)	1,555	1,523	1,472	1,424	1,380
		材料室分 按分	936	916	886	857	830
間接費合計			364,088	155,986	86,157	65,896	55,527
共通費負担前損益			-268,258	-60,156	9,673	29,933	40,303
			-98.8%	-22.2%	3.6%	11.0%	14.8%
共通費合計			27,150	27,150	27,150	27,150	27,150
営業損益			-295,408	-87,306	-17,477	2,783	13,153
			-108.8%	-32.2%	-6.4%	1.0%	4.8%

III 地方の独立系脳神経外科における事例

1. 調査対象とした独立系脳神経外科の概要

人口 30 万人の地方都市にある脳神経外科中心の病院で、脳神経外科急性期病棟、回

復期リハビリテーション病棟ならびに介護老人保健施設を整備している。最近の手術件数は年間 150 件程度で、脳神経外科医 3 名が常勤、循環器ほか内科医が数名勤務している。検査機器はMRI、多列CT、DSA、SPECTなどをそなえ、急性期脳血管障害に対する治療体制が整備されている施設である。

損益計算の方法

① 収入項目

手術収入については、獨協医大脳神経外科同様、平成 18 年度診療点数に基づく数値を使用した。一方、麻酔収入については、常勤の麻酔専門医がおらず、執刀医が麻酔を実施していることから、麻酔に関する診療報酬の請求は行っていない。そのため、獨協医大脳神経外科と異なり、麻酔収入はゼロとした。

② 費用項目

i 直接費

材料薬品費については、獨協医大脳神経外科で実施したような詳細な材料薬品使用データが採取できなかったことから、便宜的に獨協医大脳神経外科で計測した数値を使用した。また、人件費については、獨協医大脳神経外科のシミュレーションで実施したプロ職ベース(シナリオ 2)の値、すなわち医師(執刀医)が時給 10,000 円、医師(助手)が同 5,000 円、看護師が同 3,000 円とした。麻酔医については、常勤の麻酔医がおらず、執刀医が麻酔を実施していることから人件費も計上していない。

ii 間接費

医療機器減価償却費については、実際の減価償却実施額を使用した。また、償却済みであることなどから一部除外されていた医療機器については、獨協医大脳神経外科での取得原価などを用いて、追加計上している。

建物減価償却費については、病院全体の取得価額を全体面積で除して、手術室(中央材料室含む)の面積を乗じて計算した(耐用年数 39 年、残存価額 10%)。

間接人件費については、獨協医大脳神経外科では手術室、材料室主任が該当したが、同病院では、手術に立ち会う看護師が兼務しており、特別な間接人件費は発生しないものとした。

水道光熱空調費については、病院全体の費用額を面積によって按分計上している。

2. 損益計算結果

損益計算の結果は、図表に示すとおりである。未破裂動脈瘤の営業損益額は、300,324 円と算出され、椎弓形成術(頸椎)は同 299,700 円、椎弓形成術(腰椎)は同▲20,867 円である。

最も大きな費用項目である人件費については、手術時間および在室時間が獨協医大脳神経外科より長時間に亘っており、その結果、1 手術に紐付けられた人件費が獨協医大

脳神経外科よりも多くなっている。

一方、減価償却費に関しては、医療機器および建物のいずれも、獨協医大脳神経外科のケースよりも少額に留まっている。大学病院として高度先端医療に対応するための高額の医療機器を数多く揃えている獨協医大脳神経外科に比べ、軽量の装備で診療および手術を行っていることが判った。また、建物(構築物含む)についても大学病院に比べ、軽装備で足りており、1手術あたりに配賦される減価償却費が少額で済んでいる。

大項目	中項目	小項目	単価	未破裂動脈瘤		椎弓形成術(頸椎)		椎弓形成術(腰椎)		備考
				数値(円)	基準	数値(円)	基準	数値(円)	基準	
診療報酬	手術収入			705,000		573,000		191,000		K177 脳動脈瘤頸部クリッピング 麻酔医不在のため請求せず
	麻酔収入									
直接費	材料薬品費 人件費	医師(講師以上)	10,000	78,185		53,628		28,270		便宜的に獨協脳神経外科の数値を使用 手術時間+インフォームドコンセント(1h) 在室時間+インフォームドコンセント(1h) 在室時間 在室時間 在室時間
		医師(助手)	5,000	52,433	5.2	34,900	3.5	35,750	3.6	
		看護師(手)	3,000	37,425	7.5	25,000	5.0	25,208	5.0	
		看護師(外)	3,000	19,455	6.5	12,000	4.0	12,125	4.0	
		麻酔医		19,455	6.5	12,000	4.0	12,125	4.0	
		麻酔医(助手)			0.0		0.0		0.0	
					0.0		0.0		0.0	
直接費合計			206,953		137,528		113,478			
直接費控除後損益				498,047		435,472		77,522		
間接費	医療機器減価償却費			105,564		65,112		65,791		看護師が兼務
	建物減価償却費			10,353		6,386		6,452		
	間接人件費、外注費他			0		0		0		
	水道光熱空調費			11,306		6,973		7,046		
間接費合計			127,222		78,472		79,289			
共通費負担前損益				370,824		357,000		-1,767		
共通費合計				70,500		57,300		19,100		
営業損益				300,324		299,700		-20,867		

D. 考察

I シミュレーション結果の考察

1. 手術数集約による収支改善について

① 年間手術数 100 件では慢性赤字

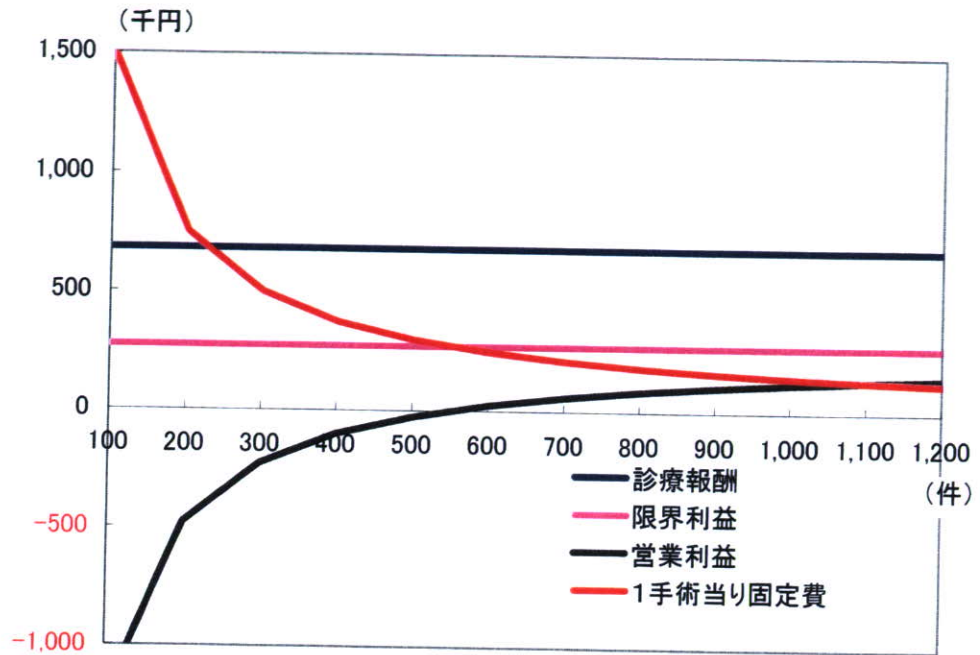
手術数の変動シミュレーションの実施により、手術集約による収支改善が顕著に示された。特に、手術件数 100 件のケースにおける収益性について、椎弓形成術(頸椎)、椎弓形成術(腰椎)はいずれも赤字であり、椎弓形成術(腰椎)については 250 件、500 件のケースでも赤字であった。全国の脳神経外科の手術件数が 100 件～200 件程度が平均的な姿であることに鑑みれば、多くの脳神経外科施設は、好ましくない収益性環境で活動していると考えられる。

② 大学病院の規模を維持するには最低 500 件以上が必要

病院における収支構造を分解すれば、手術の収益性が最も高く、病院全体の収益源としての役割を果たしている。また、診療科別の収支構造を分解すれば、脳神経外科や心臓外科、胸部外科などの外科系の収支貢献が大きく、収益の上がり難い小児科、産婦人科などの維持に重要な役割を果たしている。より高度化する医療機器の購入や、病院施設の近代化、増床などに対応するための設備投資を可能にするキャッシュフローの供給源としての位置づけに鑑みれば、最低 500 件以上の手術数の集約により、一定の規模の経済効果を得ることが望まれる。これによって入院、外来検査部門などの収益性を補う必要があるため、手術単独での収益をみて、採算性の妥当を議論することはできない。

産業界においても、競争力の高い企業における最も高い利益率を計上する製品は、売上高営業利益率 50%～60%を計上していることが通例であり、当該製品の創出するキャッシュフローにより、低収益製品、研究所などの研究開発投資、設備投資を賄う必要がある。

【規模の経済の概念図】



2. 人件費シミュレーションの考察

① 医師のボランティア精神に依存した収支体制

専門医訓練を終えて、自分の専門分野をきめつつ、治療力と評判を高めようとしている時期の外科医は、時間当たりの給与報酬がすくなくとも、経済外のインセンティブが働いている。これを自己発現のためのドライブと見ることもできるし、ボランティア精神とみなしてもよいであろう。ただし、その精神を、45歳くらいになって治療者としての実力と声価を確立した後も、時間3,000円程度で維持し続けるのは実際に困難である。その時期は、家族の住環境や子弟教育のために多くの資金を必要とする人生の時期に当たるからなおさらである。こうした報酬面の乏しさと将来的な展望の不足から、治療力を備えたのちに多くの外科系専門医が、開業志向を示すことが多い。報酬は、プロ職ベース、開業医ベースであることが人材の確保育成にとって重要である。あるいは手術時間の間のみでも技術能対価ベースで支払うことが望まれるであろう。

人件費の変化によるシミュレーションの実施により、医療施設は、医師人件費を低く抑えていることにより、損益水準が確保されている実態が浮き彫りとなった。人件費のシミュレーションにおいては、手術数613件の獨協医大脳神経外科の数字を前提としているため、未破裂動脈瘤、椎弓形成術(頸椎)において、黒字が計上されているが、手術数が

より少ない大学病院などでは、更に厳しい収支となる。執刀医の時間当り報酬 5,000 円の実態が収益を下支えしているとも言える。

② プロ職、開業医ベースでは苦しい収益性

医師報酬の適正水準については様々な考え方があろうが、シミュレーションで見たプロ職ベース、開業医ベースは、一般の産業界、経済界から見ても妥当な報酬水準にあらう。高度先端医療を担う医師を長期的に維持、育成するために不可欠な水準と考えられる。手術件数集約のシミュレーション、人件費変動のシミュレーションにより、医師報酬水準の適正化のためには、手術件数の集約による規模の経済効果を生み出し、医師の技能研鑽の場の提供のみならず、報酬原資、医療機器の購入原資を生み出すことが不可欠である。

3. 保険診療点数の水準感について

椎弓形成術(頸椎)と椎弓形成術(腰椎)は、売上高営業損益率で 34.1 ポイント、営業損益額で 306,036 円と大きく差が生じている。この要因としては、椎弓形成術(頸椎)と椎弓形成術(腰椎)の実際手術時間には、大きな差が見られない一方で(頸椎:4.47 時間、腰椎:4.15 時間)、手術収入で 382,000 円の差があることに起因する。これは、診療点数の決定が、実際原価ベースに応じて行われているわけではなく、古くからある術式の難易度や、従来、整形外科を中心に顕微鏡を使わない旧来のマクロ手術の術式をもとに、診療報酬が決定されていることによると考えられる。前述のごとく、診療報酬点数については、手術単独でその経営的妥当性を論じられるものではなく、手術を支える、入院、外来、検査との連結で採算性を考慮しなくてはならない。この点に関してはさらに 2 年度の研究で明らかにしていく予定である。

II 地方の単科脳神経外科との比較

1. スリムな脳神経外科の体制

地方の単科脳神経外科の分析を通して、年間 100~200 件の手術を行う医療機関として、必要最低限の建物、医療機器の水準および、その前提に基づく収支状況が明らかとなった。他方で、医師およびサポート・スタッフの人数に限りがあることにより、手術時間が長時間に及ぶことや、麻酔医の不足による収入減少などの問題も抱えている。

逆に、大学病院規模の設備を整えていながら、手術件数が低水準に留まる病院の収支状況は、更に厳しいと想像される。スリムな設備による地方医療の体制構築を行うか、徹底した手術集約による効率化を追及するか、という決断が必要とされると思われる。

2. 年間 200 件以上が望ましい

単科の脳神経外科施設でスリムな体制を構築したとしても、収益水準は高いとはいえない

い。医師、看護師、麻酔医の拡充に加え、近隣病院との連携による手術の集約により、年間 200 件以上の手術を実施する体制が、健全な採算性を確保するために、必要であると思われる。もちろん症例数規模集積による治療技術の強化を考えるためには、更なる集中が望ましいのはもちろんであり、安全と治療結果の向上のためには治療設備を多く必要とするであろう。

E. 結論

現行の診療報酬での、脳神経外科手術の単独での活動基準原価計算を未破裂動脈瘤、頸椎脊柱管拡大椎弓形成、ならびに腰椎狭窄症に対する椎弓形成の 3 手術について行った。医師人件費が低いことにささえられている収支構造が明らかになった。症例数規模の集積により、収益性が改善することが明らかに認められた。大規模病院で術者が時間あたり 1 万円の報酬体系で勤務した場合は、前二者の手術が収益性を保つためには生むためには 250 例以上の症例が必要である。腰椎狭窄症の椎弓形成術(1 椎間)は、大学病院で医師人件費が低く設定されている状況でも、500 例以下の手術例数では、損失を生じる。単科の脳神経外科病院では施設設備が身軽であることが収益性を好ましくする要素で、症例数が少なくとも、大学病院で症例数規模が集中した状況に匹敵する損益状況を生み出せる。ただし、これは純粋な収支計算であり、設備が整っていることによる治療成績や安全性の向上を考慮に入れていない。

単独の治療行動として手術のもたらす収益が、どのように、手術に連結した活動である外来診察、検査、入院などを支えるのか、すなわち、手術そのものでの収益がこれらを支えるためにどれだけなくてはならないかを検討しなくてはならない。

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

Part II: 術前術後のクリニカルパス入院にかかわる原価費用

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病棟における活動について、現場での詳細な調査に基づいて活動基準原価計算(Activity Based Costing: ABC)を施行した。前年度における研究、すなわち手術そのものの包括的な活動基準原価計算に続いて、手術前後の病棟における入院検査管理に要する原価を、同様に活動基準原価計算の方法論ののりによって厳密かつ詳細に測定した。

脳神経外科の日常的に多い疾患手術のうち 3 種類、すなわち未破裂動脈瘤に対する開頭クリッピング、頸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を分析対象とした。実際にこれらの 3 つの疾患治療ごとに設定され施行されているクリニカルパスにのりつつ入院治療について、実際に現場において医師ならびに看護師をはじめとするスタッフたちが、どのように時間を費やしているかを厳密にモニターした。クリニカルパスごとの人件費を計算するとともに、間接費用に関しては、病院内で脳神経外科の病棟にかかわる建物部分建設費用、水道光熱空調費、画像検査費用、中央材料室にかかるコスト、給食費用などを包括的かつ精密に軽量し、総額を脳神経外科の個々の入院患者について掛かる費用を精密に求めた。特に、検査費用に関しては、検査室に係る建築コスト、医療経費などを精密に計量した。

このようにして求められた費用と、DPC(包括払い、係数 1.00 として)による収入とを比較して、収益性を求め、また入院日数を変数としてスライドさせたときの収益性の変化を観察した。

こうして得られた計算によると、クリニカルパスを現行のスタンダードである 12 日に設定した場合には、未破裂動脈瘤は約 35,000 円の医業利益、椎弓形成術(頸椎)は約 27,000 円の医療利益、腰椎の椎弓形成に関しても約 28,000 円の利益が上がるのがわかった。在院日数を短くして、手術前に 1 日短縮かつ手術後を 2 日短縮して、9 日間のクリニカルパスとすると労働密度の高い部分は変わらずに残るために、医業利益は未破裂動脈瘤のクリッピングについては 7,920 円に縮小し、頸椎症性脊髄症に対する椎弓形成術では、9,700 円の損失となることが示された。同様に腰部脊柱管狭窄症に対する椎弓形成術では、医業損益は 9,200 円の損失であることが示された。このように、現行の DPC 診療報酬体系の下では、クリニカルパスをさらに短くして密度を高くすると、ひとつひとつの症例に関しては、医業利益率は縮小しマイナスに逆転する。現段階ではクリニカ

ルパスをさらに短くするような経営的インセンティブは、働かない状況であることが判明した。さらに、6 日間に入院期間を短縮すると、未破裂動脈瘤は 45,800 円の損失、頚椎症性脊髄症による椎弓形成術は、54,000 円の損失、また腰部脊柱管狭窄症に関する腰椎の椎弓形成術は、53,000 円の損失となる。病床回転を増大して手術による収益増の補いが担保されない限りは、現行の支払制度ではクリニカルパス入院日数のさらなる短縮へのインセンティブは働かないことが明らかとなった。

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	野村証券 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、活動基準原価計算(activity based costing)の手法を使って、間接費ならびに直接費を精密に測定、計上、振り分けしたデータにのっとり、厳密に症例ごとの入院治療の原価の計算をすることである。すでに昨年度、本研究の前半部分として、大学病院における脳神経外科神経外科手術の費用の厳密なる算出、検討を行った。手術症例数、規模集積の効果、ならびに医師医療スタッフの person 費などの変数パラメータに関連して、採算性がどのように変化していくのか、それぞれの要素の変化の影響を解析した。この成果はすでに冊子として刊行し、昨年の研究報告書にもまとめたところである。

研究の後半部分をなす本年度分の目的は、大学病院における手術前後のクリニカルパスを用いた入院の費用の計算を厳密に行うことである。治療の作業を明示した工程表ともいえるクリニカルパスに従った入院治療は、標準化による医療安全の確保、情報としての開示性説明性の徹底、経営合理化への効果などが期待され、症例数の多い施設では採用されることが多くなっている。

獨協医科大学病院脳神経外科では、クリニカルパスを主な疾患手術の術前術後の検査ならびに管理入院に積極的に作成して用いている。この工程表に従った病棟入院治療の厳密なる活動基準原価計算を行った。人件費は現場での実況をモニターして、医師並びに看護師、助手の労力時間がどのように用いられているのか測定計上することとし、材料薬品費などのいわゆる直接

費用のみならず、間接費についても多岐にわたる包括的で厳密な病棟関連費用を抽出算定することを目指した。

設備としては病棟備え付け医療機器と建物の減価償却費を資産台帳から算定、食費として給食の設備費用、材料費用、人件費、光熱費、外注の検査費、そのほかサプライ滅菌管理などの外注費用、間接人件費などを求め、また画像検査の関連の費用としては、材料、人件費のみならず、これらの大型画像装置の減価償却費、それらを設置してある建物部分の減価償却費、水道光熱空調費なども細かく計上し、間接費を求めることとした。各科で共用するものは、活動量に応じて精密に求め按分しながら、これを脳神経外科の代表的な手術疾患である未破裂動脈瘤、頸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関する腰椎手術について算出を行った。また、そのときに入院の日数を変動させると、どのような影響が出るのかを検討した。多くの大規模病院においては、すでに出来高払いから包括支払いに移行しており、疾患と治療の組み合わせごとに一日の診療報酬が決められている。当然労働密度の高い時期、あるいは医療行為の密度の高い時期と低い時期が、術前の検査、管理ならびに術後の管理ならびに術後の回復期において併存する。カテゴリⅠ、Ⅱとして一定の償還額が決められているが、労働密度の高い時期から低い時期にかけて入院日数を延長するときに、クリニカルパスに伴う医業の収益はどのように変わっていくのかを分析した。

B. 研究方法

IV 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。

倫理面への配慮

患者個人情報流出が一切ないように配慮した。

算定手法

材料薬品費に関しては、クリニカルパスに使われる薬品、薬剤ならびに材料が全て標準化されて、明記してある。これらにしたがって、どれだけの医療経費がつき込まれるかを、そのクリニカルパスの全工程について合計し求めた。

人件費としては、講師以上の医師、すなわち手術を担当するものの年収は 1,440 万円、

年間勤務時間は 3,600 時間として時給 4,000 円、1 分あたり 66.7 円として計算した。医師でも助教と呼ばれる、旧来助手と呼ばれているポジションの医師については、年収が 900 万円、これはいずれも大学病院における本給と勤務規定の枠の中で許されている兼業とを合計した年収であるが、それに年間の勤務時間 4,000 時間として時給 2,250 円、1 分あたりの給与は 37.5 円として計算した。看護師に関しては、同様に年収 600 万円、年間勤務時間 2,000 時間として時給 3,000 円と計算した。助教クラスの医師よりも看護師の方が時給としては高い状況である。なお、検査技師については、年収 600 万円、勤務時間 2,000 時間、時給 3,000 円。事務員については、年収が 250 万円、年間勤務時間が 2,000 時間、時給としては 1,250 円との数字を元に計算した。活動時間に関しては、未破裂動脈瘤のクリッピングならびに頰椎症性脊髄症の手術、腰部脊柱管症の手術に関して、実測を行い、それぞれの 12 日前後のクリニカルパスの全経過の中でどれだけの時間が使われるのかを算出した。それによると講師以上の医師が未破裂動脈瘤の患者のクリニカルパスに当たって費やす時間は、手術を除いて 210 分、助手、助教の医師が費やす時間は 570 分、看護師が費やす時間は 1,525 分であった。同様の実測計算を頰椎管狭窄症ならびに腰部脊柱管狭窄症において行った。未破裂動脈瘤については、それに基づいて計算すると講師以上の医師の人件費は 14,000 円、助教の医師の人件費は 21,375 円、看護師の人件費は 76,250 円と計算された。

検査設備に関しては、MRI や CT ならびにレントゲン一般撮影、脊髄造影を行うためのミエログラフィあるいは血管造影を行うための DSA の機械などの取得原価を、耐用年数 6 年を前提に除して、減価償却費を計算した。なお、これらの検査機器に関しては、取得の実際価格を合計しそれらの耐用年数から減価償却費を計算して、全体の総検査数から 1 検査あたりの減価償却費を算出した。また建物に関しては、面積あたりの建築費用を計算し、その中から耐用年数を 39 年として減価償却費を求めた。また検査関連の人件費としては、MRI、CT、一般撮影ミエログラフィ、血管造影、それぞれにおいて実働を配置されている技師の人数、看護師の人数、補助員の人数ならびに事務員の人数を合計し、それらの職種に応じた年間の人件費を計算して、検査の件数に応じて按分した。また、これらの電気代をはじめとする検査機器に関するエネルギー空調費に関しては、病院全体の面積を分母とし、設置されている面積を分子として、エネルギー等の管理料、電気代、上下水道代、重油料などを算出してそれを面積あたりに按分した。これらの検査それぞれについて年間の撮影回数、撮影枚数を求めそれを、その回数でもって医療費の減価償却費、建物の減価償却費、検査関連の人件費、水道光熱空調費を算出し、それぞれの検査の 1 回あたりのコストを計算した。ちなみに MRI1 回のコストは 10,834 円、CT は 5,089 円、一般撮影の頭部は 4,597 円、一般撮影の胸部単純写真は 2,299 円、ミエログラフィは 1 検査あたり 5,999 円、アンギオグラフィは 1 検査あたり 41,680 円の按分であった。また、消耗品として 1 回あたりのフィルム代を使用枚数かけるその大きさの単価で計算し、フィルム

代も算出を行った。

病棟に関連する減価償却としては、病棟(4 階南病棟)に置かれている医療器械、すなわちモニター、フィリンジポンプ、ベッド(電動のもの、非電動のもの)、体温維持装置、テレメーターなど、脳神経外科の病棟に据付である設備の取得総額を求めたところ、約2,503万円であった。これを耐用年数5年として、減価償却費を計算し、利用する総症例延べ人数と今回のクリニカルパスの人数、日数で按分を行った。

また、建物に関しては当該病棟の建設の費用を面積(482 m²)で計算し、ならびに材料部の面積(732.6 m²)をもって計算し、材料部に関しては設備の費用が多いので、坪単価150万円、病棟に関しては100万円として、耐用年数を39年として減価償却費を計算した。材料部にかかる減価償却費の病棟負担費の割合は50%とし、すなわち材料部に関しては主に業務の約半分が手術場材料の洗浄、滅菌ならびに管理に当てられているのであり、残り半分が病棟関連の機材の滅菌管理に当てられていると考慮して50%とし、それを全病院のべ入院日数割合と脳神経外科の同日数の比で按分し、脳神経外科の材料部の負担として計算を行った。

同様に、病棟で働く看護助手ならびに材料室の人件費も病棟対手術費の50%ずつの負担に加えて、年間の全病院の延べ人数、延べ入院人数、延べ日数ならびに脳神経外科の延べ日数の割合で按分を行った。水道光熱空調費としては、同じように面積費でもって、病院全体の面積の比として 管理料、電気代、上下水道、燃料代の按分を行い、材料部に関しても同様に行った。また、給食費の算出に関しては建物の減価償却費、厨房の機器の設置費用ならびにその耐用年数からの減価償却費のほか水道光熱空調費、人件費、材料費、いづれも計算して脳神経外科の負担分を按分した。

V 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。獨協医大脳神経外科では、クリニカルパスにおける在院日数は、12日としている。

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。病棟においては、歩行介助が必要となることが特徴である。獨協医大脳神経外科では、クリニカルパスにおける在院日数は、12日としている。

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。病棟においては、歩行介助が必要となることが特徴である。獨協医大脳神経外科では、クリニカルパスにおける在院日数は、12 日としている。

2. 計算過程

① 基本想定シナリオ

本研究では、まず獨協医大脳神経外科において使用しているクリニカルパスを用いて各疾患の入院コストを算定し(基本想定シナリオ)、その後、在院日数を変動させ、在院日数の長短が損益に与える影響を考察した。

基本想定シナリオにおいては、材料薬品費、人件費、検査費用、減価償却費、外注費、間接人件費、給食費、水道光熱空調費を個別に調査し、病院全体に占める脳神経外科の割合などを用いて、脳神経外科負担分を計算した。検査費用については、検査に関わる人件費、減価償却費、水道光熱空調費、材料費(フィルム代)を集計し、検査 1 回当たりのコストを算定した。

脳神経外科負担額と検査 1 回当たりのコストを算出した上で、未破裂動脈瘤、椎弓形成術(頸椎)、椎弓形成術(腰椎)それぞれの在院日数および検査回数に応じて賦課し、各疾患の 1 入院あたりのコストを算定した。

② シミュレーション

次に、各疾患の在院日数(12 日)を変動させた場合の損益変化をシミュレーションした。具体的には、9 日間、6 日間のケースをシミュレーションした。9 日間、6 日間の両ケースとも、クリニカルパスの短縮を想定し、病棟での看護師、医師の活動時間を算定している。

VI 基本想定シナリオにおける算定方法

1. 収入項目の算出

DPC 収入については、平成 18 年度診断群分類における点数を適用した。未破裂動脈瘤については診断群分類番号 33-010030xx01x0xx を適用し、入院期間 10 日未満が 2,852 点、入院期間 10 日以上が 2,108 点となる。椎弓形成術(頸椎)および椎弓形成術(腰椎)については、傷病名「脊柱管狭窄(脊椎症含む)」、診断群分類番号 816-070340xx97x0xx を適用し、入院期間 14 日未満が 2,470 点、14 日以上が 1,825 点となる。なお、施設数については、普遍性の観点から 1.0 を適用した。

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 入院当たり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は、材料薬品費と人件費を集計した。材料薬品費については、クリニカルパス全体で生じた実際費用を集計した。クリニカルパスには、薬剤投与スケジュールが詳細に記載されており、基本的にこれに従った。人件費については、次項で述べる方法により、1 医師(講師以上、助手)、1 看護師あたりの時間当たり人件費を算出し、詳細に取得した病棟での活動時間に乗じることにより、1 入院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)、外注費、間接人件費、水道光熱空調費、給食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、脳神経外科病棟(4 階南)をコストプールとして原価を集計した。その上で、延べ入院日数で除し、各疾患の入院日数を乗じて 1 入院あたりのコストを算定した。また、検査費用については、MRI、CT、一般撮影、血管造影、脊髄造影(ミエログラフィ)を対象とし、それぞれの減価償却費、人件費、水道光熱空調費、材料費(フィルム代)を合計し、検査 1 回当たりのコストを算定した。各疾患当たりの検査回数に応じて、1 入院当たりの検査費用を算定した。

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 病棟における看護師、医師の活動時間の算定方法

今般の研究では、複数の看護師が、実際の活動時間を分単位でクリニカルパスに書き込む方式により、活動量を測定した。看護師には経験の差があり、活動時間に差異があるが、複数の看護師の活動記録を元に、標準的な時間を話し合いにより決定し、未破裂動脈瘤、椎弓形成術(腰椎)、椎弓形成術(頸椎)、それぞれの活動時間を測定した。

⑤ 検査費用の算定

検査費用については、入院中に行われる MRI、CT、一般撮影(頭部)、一般撮影(胸部)、ミエログラフィ、血管造影の 6 検査項目について、建物、医療機器の減価償却額、検査関連人件費、水道光熱空調費、フィルム代を算定した。減価償却額、人件費、水道光熱空調費の合計額を年間撮影枚数および撮影回数を用いて按分し、各検査 1 回当たりの負担コストを算出した。その上で、疾患ごとに定められたクリニカルパスに記載の検査回数をそれぞれ乗じて、疾患ごとの検査費用負担額を算出した。

⑥ 病院全体間接費の賦課方法

i 病院全体費用の配賦

病院全体で利用する設備、水道光熱空調費など、1 手術に直接紐付けできない費用項目については、脳神経外科病棟をコストプールとして、費用を集計し、延べ入院日数と疾患ごとの入院日数(未破裂動脈瘤 12 日、椎弓形成(頸椎)12 日、椎弓形成術(腰椎)12 日)の比率で按分した。

ii 減価償却費

医療機器減価償却費については、固定資産台帳より脳神経外科病棟に存在する機器を減価償却対象とした。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病棟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、脳神経外科病棟および、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。脳神経外科病棟の建物減価償却費については、病棟の建物坪単価に脳神経外科が使用する病棟の面積を乗じて取得原価を求め、減価償却計算を行った。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、まず病棟負担分(50%)と手術室負担分(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、材料部の病棟負担分の建物取得価額に脳神経外科の利用割合(病院全体の延べ在院日数と脳神経外科の延べ在院日数との比率)を乗じて材料部にかかる建物減価償却費の脳神経外科病棟負担分とした。

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 検査費用

検査費用については、検査室に関する間接費である減価償却費(建物、検査機器)、人件費、水道光熱空調費を集計し、年間撮影回数や年間撮影枚数を基準に、検査 1 回当たりのコストを算定した。直接費である材料費(フィルム代)については、使用枚数に単価を乗じて算定した。

iv 外注費

外注費については、検査外注費がある。検査外注費は、病棟における血液検査(血算、生化学、感染症、血液型、血液凝固、尿一般、心電図)に伴って発生する費用である。病棟に関しては、リネンサプライ、清掃の外注費がある。また、材料部にかかる外注費として滅菌業務や管理サプライ業務がある。滅菌業務および管理サプライ業務については、病棟と手術室の利用割合が概ね 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病棟の負担とした。

v 間接人件費

材料室にかかる人件費(主に管理業務に従事)については、看護師長が手術室と材料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%を病棟の負担とした。

vi 給食費

給食費については、給食室にかかる減価償却費(建物、厨房機器)、水道光熱空調費、人件費、材料費を集計した。建物減価償却費算定の基礎となる簿価については、200万円/坪の面積あたり建築コストに給食室の面積を乗じて算出した。

vii 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

経外科病棟の負担分とした。具体的には、大学全体の建物面積に対する病棟、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%を病棟に賦課した。その上で、脳神経外科病棟の利用割合(延べ在院日数比)に乗じて水道光熱空調費の脳神経外科病棟負担分とした。

⑦ 脳神経外科手術コストの 1 手術への賦課方法

脳神経外科病棟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、在院日数を基準とした。在院日数を基準とした理由は、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

IV 基本想定シナリオにおける算定結果

4. 費用項目の算出

① 材料薬品費

材料薬品費については、点滴の輸液セット、抗生物質、鎮痛剤、睡眠導入薬などであり、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入院あたり 10,899 円と算定され、椎弓形成術(頸椎)については同 9,885 円、椎弓形成術(腰椎)については同 9,885 円と算定された。

② 人件費

i 医師

医師の人件費については、講師以上と助手(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。

医師(講師以上)の年収は外勤込みで 1,440 万円とし、年間勤務時間は 3,600 時間とした。医師(講師以上)年収は病院からの年収平均 940 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 3,600 時間は $[(13.5 \text{ 時間/日} \times 5 \text{ 日/週} \times 50 \text{ 週/年}) + (4.5 \text{ 時間/日} \times 50 \text{ 週/年})]$ により算定した。(4 時間/日 \times 50 週/年)は週末の勤務時間を示している。年収 1,440 万円と年間勤務時間 3,600 時間により、医師(講師以上)の時間当たり単価は 4,000 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 \times 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 person 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 時間/日 × 5 日/週 × 50 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。

	年収(万円)	年間勤務時間	時給(円)	分給(円)
医師(講師以上)	1,440	3,600	4,000	66.7
医師(助手)	900	4,000	2,250	37.5
看護師	600	2,000	3,000	50.0

iii 単位時間の考え方

各手術への person 費の計上は、上述の分当たり単価に病棟での実際活動時間(分単位)を乗じて計算した。

③ 検査費用

1. 減価償却費

医療機器については、MRI:3 台、CT:4 台、一般撮影(X 線):6 台、ミエログラフィ(脊髄造影):2 台、血管造影:3 台を対象とした。耐用年数を 6 年、残存価額 10%にて算定している。機器毎合計の減価償却費は、MRI が 85,350 千円、CT が 106,170 千円、一般撮影が 36,000 千円、ミエログラフィが 16,500 千円、血管造影が 70,875 千円と算定された。

	取得価額(円)	耐用年数	減価償却費(円)	機器毎計(円)
MRI-1	170,000,000	6	25,500,000	85,350,000
MRI-2	199,500,000	6	29,925,000	
MRI-3	199,500,000	6	29,925,000	
CT-1	95,800,000	6	14,370,000	106,170,000
CT-2	192,000,000	6	28,800,000	
CT-3	210,000,000	6	31,500,000	
CT-4	210,000,000	6	31,500,000	
一般撮影-1	40,000,000	6	6,000,000	36,000,000
一般撮影-2	40,000,000	6	6,000,000	
一般撮影-3	40,000,000	6	6,000,000	
一般撮影-4	40,000,000	6	6,000,000	
一般撮影-5	40,000,000	6	6,000,000	
一般撮影-6	40,000,000	6	6,000,000	
ミエログラフィ-1	55,000,000	6	8,250,000	16,500,000
ミエログラフィ-2	55,000,000	6	8,250,000	
血管造影-1	157,500,000	6	23,625,000	70,875,000
血管造影-2	157,500,000	6	23,625,000	
血管造影-3	157,500,000	6	23,625,000	

建物については、検査室建物の坪単価を 200 万円として、各検査室の面積(MRI:376.70 m²、CT:181.12 m²、一般撮影:302.11 m²、ミエログラフィ:115.49 m²、血管造影:248.43 m²、