

③強度変調放射線治療（IMRT）

IMRTはより多くの線量を腫瘍に集中させることで、周囲の正常組織の線量を大幅に減らし、よりQOLの高い治療成績を実現させる治療法である。その特性を生かして、重要な臓器に近接した部分の病変についても臓器への過照射を回避して線量を集中させることが可能であり、治療成績の向上をもたらすことが期待されている。現在、IMRTは16の医療機関で実施されており、今回調査した症例のうち22症例がIMRTであった。

これらIMRT症例について、高エネルギー放射線治療（4門以上）全体(n=919)と、IMRTとを比較すると、治療計画に参加した放射線治療医の人数が平均1.55人となっており、4門以上照射全体の平均1.16人よりも多くなっている。放射線技師数に関しても、IMRTでは2.45人、4門以上照射全体では1.8人であった。また、平均治療計画時間についてはIMRTでは352.9分であるのに対し、4門以上照射全体では93.98分、平均検証時間についてはそれぞれ268.5分、33.88分であり、照射時間はIMRTで平均28.73分、4門以上照射全体で16.72分であった。

いずれにしても、計画・検証・照射すべてにおいて、IMRTは高エネルギー放射線治療（4門以上）全体と比較してかなり多くの時間を費やしていることが明らかとなった。

図表 7 IMRT 症例の治療計画時間・検証時間・照射時間

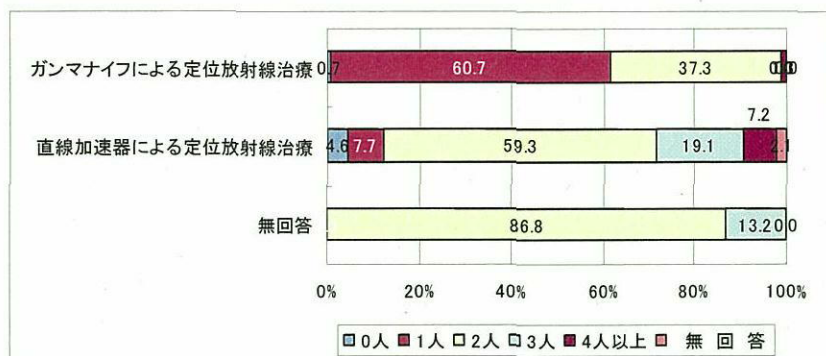
	平均治療計画時間 (分)	(分) 検証時間の平均	(分) 照射時間の平均
IMRT (n=22)	352.90	268.50	28.73
高エネルギー放射線治療：4門以上 (n=919)	93.98	33.88	16.72

④ガンマナイフ／直線加速器

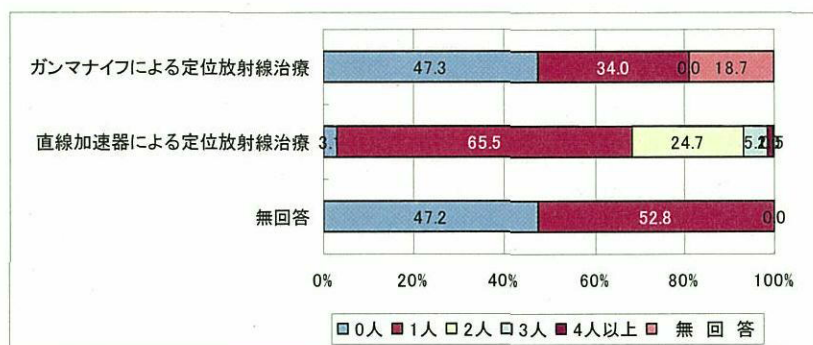
現在、ガンマナイフによる定位放射線治療と直線加速器による定位放射線治療は、診療報酬点数上、同じカテゴリ（点数）となっている。本調査は、この2技術について、費やされるマンパワー、時間コストの比較を行った。

治療計画に参加する放射線治療医の人数は、ガンマナイフが平均0.42人であるのに対し、直線加速器においては1.35人であった。放射線技師数についてもそれぞれ1.49人、2.18人となっており、いずれも直線加速器の方が多くのマンパワーを要していた。

図表 8 ガンマナイフ/直線加速器の治療計画に参加する放射線治療医の人数



図表 9 ガンマナイフ/直線加速器の治療計画に参加する放射線技師の人数



また、治療計画時間、検証時間についても、ガンマナイフの平均治療計画時間が 95.35 分であるのに対し直線加速器は 150.28 分、平均検証時間はそれぞれ 16.19 分、61.83 分となっており、直線加速器の方がより時間コストがかかることが明らかとなった。

図表 10 ガンマナイフ/直線加速器の治療計画時間と検証時間

	平均治療計画時間 (分)	検証時間の平均 (分)
ガンマナイフによる定位放射線治療 (n=150)	95.35	16.19
直線加速器による定位放射線治療 (n=196)	150.28	61.83

それぞれの治療は、要する人的コストの面からは診療報酬上差異が生じてよいものと考えられる。使用する機器の価格も異なるため一概には言えないが、この結果を踏まえて適正な評価がなされる必要がある。

⑤全身照射

全身照射は骨髄移植の前処置として、腫瘍細胞の破壊および骨髄移植時の患者の拒絶反応防止（免疫能の抑制）を目的として実施される治療技術である。通常の体外照射よりも、要するマンパワー、時間が多いとされている。

今回、その実態を検証するため、通常の体外照射と比較したところ、治療計画に参加する放射線治療医数は平均 1.12 人であり、体外照射の中でも「高エネルギー放射線治療 4 門以上」（1.16 人）には及ばないものの、他の照射技術と比較して、多くの放射線治療医のマンパワーが必要となっている。放射線技師数については、2.41 人であり、他の体外照射技術よりもかなり多くのマンパワーが必要なことが示唆された。

図表 11 全身照射と他の体外照射との比較（放射線治療医・放射線技師数）

		平放 均射 人線 数治 療医	平放 均射 人線 数技 師
全身照射 (n=101)		1.12	2.41
体 外 照 射	コバルト60遠隔大量照射 (n=126)	1.04	1.64
	高エネルギー放射線治療：1門又は対向2門 (n=2867)	1.07	1.70
	高エネルギー放射線治療：非対向2門又は3門 (n=1293)	1.11	1.67
	高エネルギー放射線治療：4門以上 (n=903)	1.16	1.80

また、全身照射の治療計画、検証、治療時間の平均は、それぞれ 79.42 分、57.61 分、71.24 分であった。計画時間については「高エネルギー放射線治療 4 門以上」の方が長い時間を費やしているが、検証時間、治療時間については、全身照射の方がかなり多くの時間を費やしていることが明らかとなった。

図表 12 全身照射と他の体外照射との比較（計画時間・検証時間・治療時間）

		均計 (分) 画時 間の 平	均検 (分) 証時 間の 平	均治 (分) 療時 間の 平
全身照射 (n=101)		79.42	57.61	71.24
体 外 照 射	コバルト60遠隔大量照射 (n=126)	40.40	14.36	14.73
	高エネルギー放射線治療：1門又は対向2門 (n=2867)	47.86	16.71	12.88
	高エネルギー放射線治療：非対向2門又は3門 (n=1293)	64.94	20.43	14.71
	高エネルギー放射線治療：4門以上 (n=903)	93.98	33.88	16.72

⑥密封小線源治療（腔内照射）

密封小線源による腔内照射、特に高線量率イリジウム照射（HDR-Ir）は、わが国において広く実施される治療法となりつつある。

今回、治療に要するマンパワーおよび時間の実態を調査したところ、治療計画に関与した放射線治療医数は平均 1.33 人、放射線技師数は平均 1.36 人であった。また、治療計画、腔内アプリケーション挿入術、照射に係る時間は、それぞれ 33.19 分、30.36 分、26.82 分であった。

図表 13 腔内照射に係る平均時間

	時間（分）
治療計画にかかる時間	33.19
腔内アプリケーション挿入術にかかる時間	30.36
照射にかかる時間	26.82

⑦密封小線源治療（組織内照射）

密封小線源治療の組織内照射についても同様に、治療に要するマンパワーおよび時間の実態を調査した。治療計画に関与した放射線治療医数は平均 1.52 人、放射線技師数は平均 1.37 人であった。また、治療計画、線源またはアプリケーション挿入術、照射に係る時間は、それぞれ 110.56 分、64.70 分、42.34 分であった。

図表 14 組織内照射に係る平均時間

	時間（分）
治療計画にかかる時間	110.56
線源またはアプリケーション挿入術にかかる時間	64.70
照射にかかる時間	42.34

⑧密封小線源治療（放射性粒子照射）

放射性粒子照射については、11 症例のみデータが得られた。治療計画に関与した放射線治療医数は平均 1.64 人、放射線技師数は平均 0.82 人であった。また、治療計画、線源刺入手術に係る時間は、それぞれ 33.64 分、30.45 分であった。

図表 15 組織内照射に係る平均時間

	時間（分）
治療計画にかかる時間	33.64
線源刺入手術にかかる時間	30.45

⑨密封小線源治療（前立腺癌永久挿入療法）

密封小線源による前立腺癌永久挿入療法は、前立腺癌の効果的な治療法として米国を中心に標準的に行われてきている。しかし、日本においては実施施設数も少なく、どれだけのコストが必要なのかは明らかになっていない。そこで、適正な治療技術評価のために、当該治療法にかかるマンパワーや時間コスト等を調査した。

今回の調査では、95例の前立腺癌永久挿入療法症例が得られた。術前計画に参加した平均人数については、泌尿器科医、放射線治療医がそれぞれ1.2人、1.38人と、ともに1人以上必要となっていた。実際の手術においては、泌尿器科医が1.9人、放射線治療医が1.48人となっている。術後計画に参加した人数については、泌尿器科医の関与はあまり見られず、放射線治療医が1.09人となっている。

図表 16 術前計画／手術／術後計画に参加した職種と人数

	術前計画 （平均） に参加し	手術に （平均） 参加した人	術後計画 （平均） に参加し
医師合計	2.55	3.95	1.20
泌尿器科医	1.20	1.91	0.12
放射線治療医	1.38	1.48	1.09
麻酔科医	-	0.59	-
看護師	1.05	1.41	0.28
放射線技師	0.48	0.78	0.77

また、術前治療計画時間の平均は71.71分、手術時間の平均は107.44分、術後計画作成時間の平均は53.40分であった。

さらに、本治療技術に係る医療材料（消耗品）についても検討した。調査対象症例の中の標準的な一例を取り上げ、その使用した材料名、数量、金額を以下に示す（麻酔関連を除く。なお、金額は調査対象病院の自己申告による）。テンプレート、ニードルなどが高額となっており、約7万円強の医療材料（消耗品）を使用している。

図表 17 前立腺癌永久挿入療法に係る医療材料

No.	使用材料名	数量	単価	合計
1	テンプレート	1	15,000	15,000
2	ニードル	15	3,500	52,500
3	カテーテルチップ	2	55	110
4	四角布1200	2	257	514
5	四角布600	1	97	97
6	穴四角布	1	342	342
7	ネラトン15号	1	50	50
8	バルーンカテ18Fr	1	379	379
9	三方活栓	1	147	147
10	滅菌手袋	5	48	240
11	滅菌ガーゼ	5	87	435
12	サージパッド5×9in	1	35	35
13	ラミシート1200×2000	1	352	352
14	ストッキネット (1/10)	1	144	144
15	シルキーテックス50×300	3	280	840
16	マルチベントマスク	1	850	850
17	ウロバック	1	322	322
18	ドレーピングテープ	1	109	109
19	ウルトラサージカルガウン	1	320	320
20	フェルラック No50ガウン	2	70	140
使用材料の合計金額				72,926

現在は、前立腺癌永久挿入療法については診療報酬上の区分が無く、これまで放射性粒子照射の点数（2000点）を使用して算定してきた。

この度、密封小線源治療の組織内照射（HDR-Ir）の点数（7500点+管理料3400点）を適用することとなったが、前立腺癌永久挿入療法にかかるコストを反映しているとは言い難い。また、前立腺癌永久挿入療法には泌尿器科医の協力も必要であることを勘案すると、新たに診療報酬点数項目を作成することを検討する必要がある。

4. まとめ

(1) 放射線治療の実態把握

本調査は、放射線治療を実施している全国の主要な医療機関から幅広くデータを収集し、分析したものである。回収率も7割を超えており、実態把握調査としてはかなり精度が高いものと考えられ、本調査で得られたデータは放射線治療技術を評価する際のエビデンスとなり得ると考えられる。

今回、現在診療報酬点数として算定されている技術について、要したマンパワーや時間を症例ごとに尋ねた。その結果、1ヶ月の調査期間内でさえも、体外照射症例の約1割で治療計画の変更が生じていた。重要臓器への放射線の過剰照射を防止するため、根治照射の場合は照射方向を変更する必要があるためである。このような治療計画変更時には再計画・検証時間として多くの時間が費やされていることが明らかとなった。また、全身照射においても、計画時間・検証時間・照射時間が他の体外照射と比較してかなり増加していることが明らかとなった。これらの治療技術について、現在の診療報酬点数上は適切に評価されているとは言えず、臨床現場における実態に基づいた評価がなされる必要がある。

また、定位放射線治療のガンマナイフと直線加速器では、診療報酬点数上同じ点数であるが、要するマンパワー、時間コストは大きく異なる。2つの治療技術では使用機器価格が異なるため単純な比較はできないが、機器価格を含めた上で、再度適正な評価を実施する必要がある。

(2) 新しい医療技術の導入に向けて

今回、新医療技術として、IMRTと前立腺癌永久挿入療法を取り上げ、関連コストの調査を行った。IMRTに関しては、症例数は22例と少数であったが、必要な放射線治療医数、放射線技師数ともに、他の体外照射症例よりも多く、平均計画時間、検証時間も他の体外照射症例と比較してそれぞれ約4倍、約8倍の時間を費やしていた。これらのコストを適正に評価した診療報酬点数の付与が望まれる。

また、前立腺癌永久挿入療法は前立腺癌の治癒と患者のQOLを向上させる治療として今後増加すると考えられているが、現在は診療報酬点数にその項目は無い。従来、放射性粒子照射の点数を使用して算定してきたが、この度、密封小線源治療の組織内照射(HDR-Ir)の点数が適用されることとなった。しかし、それでも前立腺癌永久挿入療法にかかるコストを正確に反映しているとは言えない。また、前立腺癌永久挿入療法については泌尿器科医の関与が必要となるなど、マンパワーもより必要となる。さらに、アプリケーション等以外の消耗品も多く消費するなど、当該治療技術に対しては多くのコストがかかっている。これらは現行の点数で賄うことが不可能であり、施設側の負担が大きくなっているのが現状である。今後、このような新しい医療技術を保険収載する際には、当該技術に係るコストを適正に反映した診療報酬点数の付与が求められる。

(3) 特定保険医療材料料の新設

現在の診療報酬点数表において、「第 12 部 放射線治療」の項には特定保険医療材料料が定められていない。アプリケーション等については加算があるものの、前述のように手技によっては手術に準じた処置を行うものがあるため、消耗品等の医療材料が必要となる。前立腺癌永久挿入療法の項で示した通り、一症例で使用される医療材料は相当程度の量となる。

今後も単なる照射のみではなく、処置を組み合わせた放射線治療技術が増加すると予測されるため、手術・処置の部に準じた特定保険医療材料料の新設を検討する必要がある。

(4) 今後の課題

本調査では、現在実施されている放射線治療技術の実態について、必要としたマンパワーや費やした時間など、治療技術に係るソフトの部分のコストを把握することができた。本調査で得られた結果と医療機器等のハード面のコストデータを組み合わせることで、当該放射線治療技術全体に係るコストの把握が可能となると考えられる。今後、医療機器価格調査の実施についても検討する必要がある。