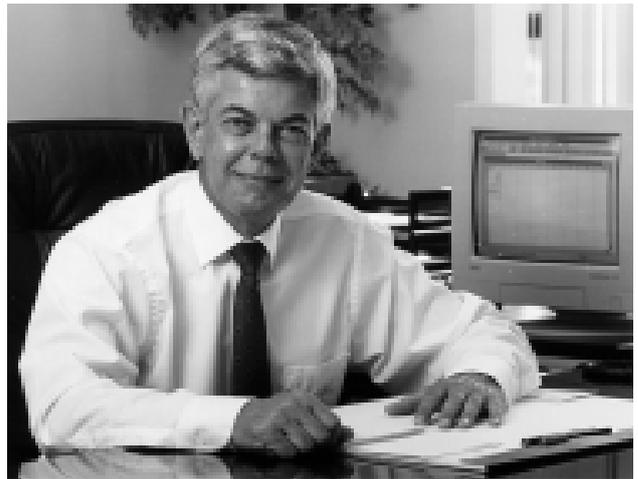


いかにして放射線被曝から患者を守っていくか ——米国最新事情——

マクマホン・メディカル社の挑戦

マーティン・マクマホン



Martin Mc Mahon / マーティン・マクマホン
マクマホン・メディカル社社長 (カリフォルニア州サンディエゴ)

技術革新について書かれたある本(*1)の中に次のような言葉が見られる。禅の教えを伝えるこの言葉は、マクマホン・メディカル社とその創設者マーティン・マクマホンの足跡をよく物語っている。

山これ山あり
山これ山というにあらず
山これ山というなり(*2)

1982年にマーティン・マクマホンがマクマホン・メディカル社を設立したとき、彼の前に一つの山があった。それは、放射線を扱う医師や技師の安全性を高める特別な装置の開発、という山だった。やがてその山は消え、マクマホン社は、放射線手技中の安全を確保するには新たな方策が必要であるとして、医師たちの意識におけるギャップを埋めるための本格的なマーケティング活動を開始した。その結果、彼の前にはまた山が現れ、その確固たる目標に向かってマクマホンの挑戦が始まった。こうして開発されたマクマホン社初期の製品ラインは、今日放射線治療現場の「標準設備」として世界中で使用されている。

未開拓分野を切り開くのは、技術開発の先駆者に課せられた使命である。マーティン・マクマホンはその先駆者の一人として、次に登るべき山 —— 新たな革新 —— を探し求めた。技術革新が必要な次の分野は、放射線治療中の患者の安全だった。放射線照射中の患者の皮膚の被曝線量を、リアルタイムで正確に測定・監視する装置はそれまで存在しなかった。そこで英国人物理学者キース・スパンズィックをチームに加え、マクマホン社は今日スキン・ドース・モニター (SDM) として知られる装置の研究開発に着手した。

患者の安全を確保する技術が必要だというマクマホンの直感はずばり的中した。SDMの開発がスタートした直後、様々な規制団体が放射線照射中の患者の安全という問題を認識しはじめ、それぞれに対策を打ち出したのである。まず初めに、透視による侵襲

的手技が患者に与える危険について警鐘を鳴らす目的で、公衆衛生報告が出された。その1年後には、皮膚への照射が100ラドを越える場合、被曝した箇所と推定積算被曝線量を、患者のカルテに記録するよう求める通達が各施設に出された。1995年には、RSNA(*3)において評価用のSDMが紹介された。これが大きな反響を呼び、その意義が大きくクローズアップされた。ここに史上初めて、推定ではなく、正確に皮膚の積算被曝線量を測定することが可能になったのである。そのときマクマホンの目の前には、また新たな山があった。

世界中の主要施設がSDMの構想に同意を示し、マクマホン・メディカル社の臨床研究プログラムに参加した。ノッティンガム大学(英国)からは、マクマホン開発チームにとって非常に貴重なデータとなる情報とテスト結果が寄せられた。同大学が妊娠中の女性の被曝線量に関するリサーチを独自に行ったことによって、SDMの適用範囲が広がったばかりではなく、このテクノロジーの必要性、有用性が証明されたのである。

また、テキサス大学(ヒューストン)のワグナー医師のチームによるリサーチは、SDMの臨床での有用性と、SDMモニタリングによって照射量を減少できることを証明した。ワグナー医師は将来、小児科におけるSDMの応用を研究したい意向で、一方、放射線が細胞の成熟分裂と遺伝子変異に与える影響を探索することによって、放射線照射と脳が受けるダメージとの関係をも明らかにしたいと考えている。

種々の心臓IVR(*4)における皮膚の被曝線量を測定することによってSDMがリアルタイムの測定装置として実用可能であるか否かを判定するために、主要医療機関と提携しているあるクリニックが、診断・治療目的で心臓IVRを受けた患者を対象に正式な臨床研究を行った。この研究で実用性は見事に証明され、その結果がまもなく医学雑誌に発表される予定である。医師はSDMによってIVR中に被曝線量を測定・モニタリングし、角度や刺入部を変える



スキン・ドース・モニター (SDM)

必要があるかどうかを迅速に判断することができるようになった。この研究ではさらに、どこにセンサーを置くべきかという問いに対する答えも明らかになった。すなわち、診断時は左肩胛骨に、治療時は治療箇所センサーを置くのが最適であるというものだった。

上記に加え他の研究機関からのデータがはずみとなって、山頂への道が切りひらかれ、SDMテクノロジーの価値はさらに高められた。今やSDMは、研究目的のみならず、ミシガン大学医療センター、大学医療センター(ドイツ、ミュンヘン)、大学病院(英国、ロンドン)、スタンフォード大学医療センターなど世界の主要医療機関の特別治療室で日常的に使用されている。

SDMテクノロジーが医療の分野で広く応用されるようになるにつれ、これが医療の本質までも変えてしまう可能性も出てきた。医師たちは、増加の一途をたどる医療の諸問題を解決するために、効果的で、より侵襲性の低い手技を探し求めている。IVRは、伝統的な開腹・開胸手術手技と比較し、はるかに費用効果が高いことが認められている。したがって、今後も長時間のIVR手技が数多く開発されるだろう。皮膚被曝線量のモニタリングによって、医師は線量を決定するために必要な情報を得、必要に応じて角度や刺入部位を変えることができる。また、SDMによって、照射が不十分だったケースでも、患者が退院する前に適切な対応処置を取ることができるのである。

SDMはまた別の意味で、医療の将来に大きな影響を与えようとしている。それは、SDMが、直接的で使いやすいトレーニング装置だからである。SDMを使用することによって、放射線手技のインストラクターは、訓練を受ける者が安全な環境で自由に実習できるように、トレーニング中の皮膚被曝線量をモニタリングすることができる。また、経験を積んだ放射線技師にとっても、SDMモニタリングは様々な可能性をもたらしてくれる。新しい手技や、照射線量レベルを下げた場合の結果などを、容易に評価できるのも

その一つである。事実、臨床の現場にいる研究者たちは、患者モニタリングにSDMを使用しはじめてから、従来の線量を20-25%減らすことができたと報告している。

ところで、マクマホン社の未来には何が待ちかまえているのだろうか。SDMは一つの技術として完成の域に達している。今後は細かい部分での改良が期待されるのみである。SDMのユーザー層は広がりを見せ、その技術はより幅広い分野で応用されはじめていく。放射線手技における「標準設備」として認識されるというマクマホン社のゴールは、もう目前に迫っている。

SDMの次の目標がはっきり見えてきた現在、マクマホン社は、SDM患者センサー、エア・カーマ・センサー付きシステム、X線チューブを合体した新しい測定システムに照準を定めている。

医療の分野では、高度な技術へのニーズが次々と現れる。それに応えることが企業の使命と考えるマクマホン社は、過去の数々の成功に決して安住しようとはしない。その開発チームは、技術面、価格面において向上をもたらす新技術を自社製品に次々と取り入れ、ユーザーにそれを伝えるべく努力を続けているのである。

(取材・文:TKB International, Liz Sanborn)

参考文献『INNERVISION』'97.8.12号、(インターベンショナルラジオロジー (IVR)の際の患者の被曝線量のリアルタイム測定に関する提案)
草間朋子, 東京大学医学部放射線健康管理学教室

*1 Crossing the Chasm, Geoffrey A. Moore

Publisher: Harper Business

A Division of Harper Collins Publishers

*2 道元禅師『正法眼蔵』「山水経」では、「しかあれば、山を参究すべし、山を山窮すれば山に功夫なり。かくのごとくの山水、おのずから賢をなし、聖をなすなり」と続く。

*3 RSNA: Radiological Society of North America (北米医学放射線学会)

*4 Interventional Radiology: 放射線診断技術に応用した新しい治療法。主に経皮的アプローチにより行われ、手術に比べて低侵襲で大きな治療効果が得られる。血管内にカテーテルを挿入し、血管そのものに操作を加える方法と、血管以外の部位に操作を加える方法とに大別される。