



J. Carl Holowaty
cholowaty@rgare.com

編集者から一言

読者の皆様へ

今回の『リフレクションズ』は、医学的査定の現在および未来に関連する3つのテーマを取り上げます。まず、肥満外科手術に関する記事では、肥満者の肥満外科手術後死亡率に関する課題を考察し、様々な手術方法、その利点やリスクをご説明します。

次の2つの記事は、急速に進歩する引受査定の将来に焦点をあてました。詳細な考察に進む前に、「電子カルテ(EMR)」そして「予測モデリング」の基本をご紹介します。EMRをテーマにした記事は、スーザン・ウェアマンの『リフレクションズ』への初の投稿です。同氏を含むRGAのスタッフは多くの時間と労力を費やし、このテーマの研究に専心しました。ウェアマンは、カレッジ・オブ・セント・スコラスティカにおいて診療情報管理専攻理学修士課程の受講を開始しており、保険業界にとって貴重な知識ベースとなることが期待されています。次

に、RGAグローバル・ヘッド・オブ・アンダーライティングであるデヴィッド・ウィーラー執筆による「予測モデリング」の入門を掲載します。非常に重要なこのテーマは、今後の本誌において引受査定およびアクチュアリー視点により詳細に考察する予定です。

最後にLonger Life Foundation の活動についてご紹介します。皆様にとってこれらの記事が興味深いものであることを願っています。

J. Carl Holowaty M.D., D.B.I.M.

肥満外科手術

J. Carl Holowaty M.D., D.B.I.M.

Senior Vice President and Chief Medical Director
RGA Reinsurance Company

肥満学は、肥満の原因、予防、および治療を包括する医学分野の一つです。一般に、肥満の治療には食事療法、運動、行動療法、薬物療法、および手術が含まれます。肥満外科手術には、摂取された食物からのカロリー摂取を減少させる様々な手術法があります。

肥満が死亡リスクに与える影響については、以前『リフレクションズ』で詳しく取り上げたことがあります。残念ながら、肥満症例の多くの場合、BMIを顕著に低下させる手術以外の方法は、長期にわたり超過死亡・

罹患リスクを実質的に十分に減少させることは通常ありません。当記事では、様々な形態の肥満外科手術を考察し、肥満の生命保険申込者の長期的な健康が、肥満に対する外科治療によって改善することを検証します。

治療上の注意点

一般に、肥満外科手術は、3つに分類されます。食物の通過を制限する処置、摂取した栄養の吸収不良をおこさせる処置、およびこの両方の組合せがあります。よく用いられる手術については、肥満外科手術の進歩に触れた後、のちほど詳細にご説明します。

肥満外科手術の歴史

現代的な肥満外科手術は、小腸の非常に短い部分をバイパスし、胃の解剖や機能を変えないようにする腸バイパス手術を皮切りに1950年代に始まりました。当然ながら、この処置は肝不全など深刻な栄養問題につながり、1970年までにほとんど行われなくなりました。最終的には、手術を受けた患者は処置を元に戻し、他の手術法を検討する必要があると考えられました。

1970年には、垂直遮断胃形成術(VBG)が導入されました。この処置は、外科用ステープラーを用い実質的な胃のサイズを顕著に減少させます。さらに、胃の出口のまわりにプラスチックバンドを巻きつけ胃の拡張を防止します。残念ながら、多くの患者に嘔吐や胃酸の逆流が著しく起こり、減量目標も達成されない場合が多くみられました。最終的には、患者の多くが手術の手直しや変更を要し、元に戻した症例もあります。この種類の手術は、現在、米国では一般的ではありません。

ルーワイ胃バイパス術(RNY)は、1980年代の初めから肥満外科手術によく用いられるようになりました。この手術は、胃のサイズの制限と小腸の栄養摂取をある程度阻害する処置を組合せたものです。この方法は、これ以前の手術法よりも効果が高く、副作用が少ないことが証明されています。しかし、それまでの肥満外科手術が成功しなかった経験から、当初は肥満の治療方法として実施されることはあまりありませんでした。

肥満外科手術に対する消極的な反応は、1992年に一変しました。米国国立衛生研究所が同年VBGとRNYいずれの方法も、病的肥満の治療に関して適切な安全性とリスク・ベネフィット評価基準を満たしていると決定したからです。この処置の実施基準は、BMI40超(健康障害なし)、あるいはBMI35~39(肥満関連の健康障害あり)です。

1994年に、腹腔鏡下胃バイパス術が初めて実施され、すぐにVBGに用いられました。1998年に腹腔鏡下調節性胃

バンディング術が開発されると、低侵襲な手術法であるため、急速に普及しました。

1990年代に導入された他の肥満外科手術には、胃バイパス術と顕著な腸バイパス術を組合せた十二指腸スイッチ手術があります。この手術はあまり普及しませんでした。栄養の吸収不良、軟便、水様性の便などの合併症の頻度が高いことに原因があると考えられます。しかし、600ポンド超のような超高度肥満患者には、しばしば用いられました。2段階の処置のうち、第1段階にスリーブ状胃切除術が取り入れられました。第2段階は十二指腸スイッチ術(胆膵路変更術・十二指腸バイパス)です。この第2段階に進まない患者もあり、その場合、スリーブ状胃切除術を施した状態になります。今では、この処置方法は単独の肥満外科手術と認識されています。

現在用いられている肥満外科手術

ルーワイ胃バイパス術(RNY)は、胃上部に非常に小さい容量の胃袋(パウチ)を作る複雑な処置です。パウチは残りの胃の部分とは完全に分離され、そのままの状態が保たれますが、食物の通過や貯蔵には全く関与しません。その小さなパウチに狭い開口部があり、Y型の小腸の一部がつながり合わされます。これにより正常な食物と胃分泌液の混合が阻害され、その後の小腸における正常な栄養吸収も減少します。処置が複雑であるため、合併症のリスクが高まりますが、著しい減量効果も期待できます。

- 入院: 2日間
- 通常の日常生活を送れるまで回復に要する期間: 7~10日
- 生涯にわたる合併症のリスク: 5~8% (例: 肺塞栓、消化管出血、再手術、感染症、縫合部からの漏出または穿孔、腸閉塞症)
- その他の留意点: 栄養失調、貧血、ビタミン不足、代謝性骨疾患、ストーマ狭窄による嘔吐、固形食物に対する不耐性、過剰な減量、慢性下痢、低血糖症、ダンピング症候群、不適切な減量、うつ病、多様な嗜癖行動



垂直遮断胃形成術(VBG)および腹腔鏡下VBGは、胃上部に非常に小さい容量の胃袋(パウチ)を作り、食物摂取を制限する処置です。その小さなパウチに狭い開口部がありますが、メッシュ素材のバンドを用いて胃の拡張を防止します。固形食物の通過が制限されますが、高カロリー液状食物は制限されません。開口部を制限した小さなパウチによって早期に満腹感が得られます。RNYと比べると、VBGは処置が簡便で、一般に手術直後の合併症の発症率が低下します。残念ながら、VBGはRNYよりも効果も下がります。おそらく、高カロリーの液状食物の通過や吸収を阻害せず、食べ過ぎるとパウチが拡張可能であることが原因です。

- 患者の20%が減量に失敗
- 患者のわずか半数において減量目標の50%程度体重が減少
- 入院: 多くの場合1日
- 通常の日常生活を送れる回復までに要する期間: 7~10日

腹腔鏡下調節性胃バンディング術は、調節性胃バンディング術の応用形であり、胃の容量の削減によって早期に満腹感が得られるため、食物摂取制限を目的とした処置です。一般に、食べ過ぎると食物の逆流につながります。これらのバンドを巻くために、腹部にいくつか小さな切除を行い、胃および食道にアクセス可能にします。手術に用いられるバンドには様々な種類があり、外科医は患者のサイズに合わせてバンドの長さや幅を選択します。胃上部および食道にバンディングを巻きつけ、締めつけることで、狭い開口部のある胃袋(パウチ)ができます。このパウチの容量は、わずか20~30cc程度しかありません。適切なパウチのサイズが形成されると、締め具は通常胃壁で固定し、バンドのずれを防止します。バンドの内層は、新たに作られた小さな胃の開口部を締めつける場合に、膨らますことができるように風船で出来ています。腹部皮下に置かれた小さなリザーバー(ポート)から、チューブを通じて、このバンドに生理食塩水を注入することで、バンド内の容量および圧力を調節します。通常、手術の最初の段階から患者が回復した後、この処置が行われます。バンドの締め具合の調節を定期的に行うことで、胃の開口部の癒着組織形成を促します。

この処置の顕著な合併症は、(バンドの膨張の不足ある

いは装置の固定が不適切なために生じる)バンドのずれ、またはバンドの膨張し過ぎが原因で起こる、組織の壊死、出血、または感染です。生理食塩水を注入するポートがあるので、このようないずれかの状況が疑われた場合は、バンドを定期的に調節することができます。バンドの除去も常に選択可能です。

- この処置は、入院して実施するだけでなく、患者の希望により通院により実施することも可能
- 一般に、手術は日帰りで実施可能
- 通常の日常生活を送れる回復までに要する期間: 7日以内
- 様々な理由により、患者のうち約25%がバンドを除去
- バンドは永久的なものではなく、患者の希望如何ではバンド交換の必要な場合もある
- ステープラー(胃の縫縮)あるいは胃の切除は不要

胆膵路変更術(BPD)は、小腸の長い部分をバイパスし、通常、胃の一部分を切除します。ダンピング症候群を防止するために、胃の幽門部を残しておく医師もいます。更に、胃大弯を切除することで減量効果が増します。(スリーブ状胃切除術)

ダンピング症候群は、比較的好くみられる胃手術の合併症であり、食物が通常より早く胃を通過する時に起こります。その結果、胃から流れ込んだ浸透圧が過剰に高い食物のせいで、十二指腸の拡張に至ります。これにより、腸管腔に二次的に水が流れ込み、浸透圧性下痢に関連した症状が現れます。こうした症状は、早期ダンピング症候群および後期ダンピング症候群に分類されます。早期ダンピング症候群は、食事の摂取と共に、あるいはその直後に起こります。

悪心、嘔吐、膨満感、腹痛、下痢、めまい、および疲労感などの症状があります。後期ダンピング症候群は食後1~3時間に起こり、衰弱、発汗、およびめまいなどの症状があります。2種類のダンピング症候群が併存する場合があります。早期ダンピング症候群は不十分な脂肪の消化に関連し、後期ダンピング症候群は炭水化物に関連すると考

えられています。炭水化物が腸管に流入することで、膵臓から大量のインスリンが血液中に分泌され、その結果低血糖に関連した症状につながります。

統計

米国人人口の約3分の1が肥満であり、過体重や肥満の患者の多くが、健康状態の改善や健康維持のため、体重を減らそうと苦心しています。食事や運動による管理は不適切だったり、長く続かなかったりすることがよくあります。肥満外科手術は、減量、および肥満に伴う危険因子の軽減の両方に効果的な方法ですが、平均的な肥満者に対する万能薬ではありません。過去10年間において、肥満外科手術の実施件数は、1年当たり10~20万件程度でした。そのうち約80%が女性です。

一般に、肥満外科手術実施後1年目で過剰体重の約半分を減らすことができます。Cleveland Clinic Health Education Centerによると、肥満外科手術の患者は術後2年間で過剰体重の約3分の2を減少させると言われています。

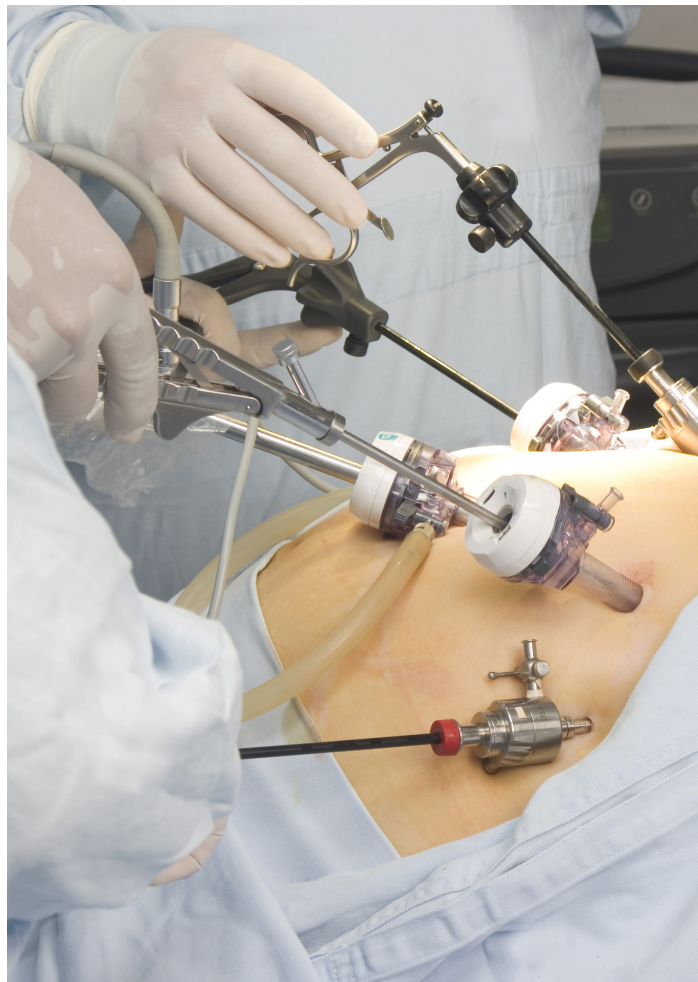
肥満外科手術による減量の程度にはかなり差があり、手術の種類や患者個人によって異なります。減量が著しく、長期的に持続するケースが多い一方で、減量が不十分、あるいは逆に過剰に減少することも珍しいことではありません。VBGの場合は、バンドの調節に大きく依存します。

肥満外科手術は安価ではありませんし、外科手術による死亡・罹患リスクも考慮すれば、こうした手術の適用に制約があることがある程度説明可能です。

肥満外科手術	平均コスト	手術に要する費用
胃バイパス術	\$25,000	\$18,000-\$35,000
ラップバンド	\$18,000	\$12,000-\$25,000
スリーブ状胃切除術	\$15,000	\$10,000-\$25,000
ルーワイ胃バイパス術	\$25,000	\$20,000-\$35,000
胆膵路変更術	\$23,000	\$20,000-\$25,000
十二指腸スイッチ手術	\$20,000	\$18,000-\$30,000

肥満症治療手術の合併症

どのような外科手術にも言えるように、合併症の発症率は個々の処置方法、外科医の経験、手術前の危険因子の有無によって異なります。主な肥満外科手術について、典型的な合併症は次ページの表に示した通りです (ACP table in Volume 1 ENDO X Obesity – 13)。手術に関連した合併症は、患者の最大30%に起こりますが、出血、術創感染、無気肺、肺炎およびヘルニアが一般的です。この他、稀ですが重篤な合併症には、吻合部狭窄および漏出、血栓塞栓症、および腸閉塞が挙げられます。肥満外科手術の死亡率は2002年から改善しています。患者の手術前の健康状態、手術の具体的な方法、外科医や病院の経験などの要因によって、死亡率は現在0.1~0.7%になっています (Surgical Obesity Related Discussion, 2011 Dec 22)。一般に、腹腔鏡下手術では軽度の合併症がみられますが、長期的には締め具の滑り、胃のびらん、および再手術などより多くの問題が起こる場合があります。



一般的に用いられる肥満外科手術

手術の種類	処置	平均体重減	合併症	管理
食物摂取量の制限	垂直遮断胃形成術	≈ 17% (5年)	悪心、嘔吐、胃の膨張	合併症が耐え難い場合は処置を除去
	腹腔鏡下調節性胃バンディグ術	17-21% (5~10年)	悪心、嘔吐、滑り、びらん、漏出	悪心を最小限にするためにバンドを調節。必要に応じて処置のやり直し、除去、または変更
栄養吸収率の低下	胆膵路変更術	≈ 27% (5~10年)	下痢、脂肪便、タンパク質・カロリー欠乏、貧血（鉄分不足）ビタミンD（および他の脂溶性ビタミン類）の不足、低カルシウム血症、副甲状腺機能亢進症、代謝性骨疾患、ビタミンB12の欠乏、ウェルニッケ脳症（稀）	栄養水準のモニタリングおよび栄養失調の補充。高用量の経口・非経口投与が必要になることが多い
両方の組合せ	胃バイパス術	≈ 27% (5~10年)	鉄分、カルシウム、ビタミンD、ビタミンB12、および葉酸の欠乏、ダンピング症候群、高インスリン血症による低血糖症（稀）	栄養水準のモニタリングおよび経口錠剤投与による補充—鉄分(325 mg)、ビタミンB12(500~1000 mg)、葉酸(1 mg)、カルシウム500~1000 mg)、ビタミンD(400~1200 IU)。少量ずつの低脂肪高繊維食を頻繁に摂取。アカルボース、カルシウムチャンネル遮断薬、ジアゾキシド、ソマトスタチン

胆膵路変更術などの肥満外科手術では、栄養吸収率が顕著に低下するので、鉄分やビタミンなどの栄養の補充に注意が必要です。栄養吸収率の低下が深刻になり、処置を元に戻さなければならない場合もあります。

肥満外科手術による体重減は確かに望ましい効果ですが、急激な減量、あるいは徐々に体重が減った場合でも最終的に過剰な減量に至ることがあります。除脂肪体重目標を超過しないように、栄養士や医師による慎重な経過観察が必要です。

減量が死亡率に与える影響

肥満度が上がると死亡率も上昇します。若年層および、健康状態の不良な場合では、影響が大きくなります。大半の場合、超過死亡率は冠動脈疾患、糖尿病、およびがんなど併存疾患に関連します。しかし、肥満をどのように軽減したか、その方法にかかわらず、比較的少ない肥満度の低下でさえ、死亡率改善につながると考えられています。

肥満外科手術の場合、減量効果が著しく、食事習慣の改善や薬剤の利用に比べて、多くの場合長期的に効果が持続します。例えば、ルーワイ胃バイパス術では、過剰体重を平均50%減らすことができ、患者の約80%では糖尿病が寛解しました(American Family Physician, 2011 Oct 1;84(7):805-14)。

肥満外科手術により、心血管疾患や死亡リスクの減少がみられます(JAMA 2012;307(1))。全死亡率の改善は23%~40%と推定されます(NEJM 2009; 361 (5): 520-1)。

しかし、肥満外科手術の死亡率に対する好影響は普遍的ではないかもしれません。例えば、低リスクの若年女性が被験者の大半を占める短期的な研究では死亡リスクの改善がみられたものの、高リスクの高齢男性を対象にした研究では死亡率の顕著な改善はみられませんでした(JAMA 2011;305(23):2419-2426)。

肥満外科手術は死亡リスクだけでなく、罹患リスクにもプラスの効果があり得ます。例えば、歩行パラメータ、歩行速度、生活の質、および身体機能制約の認識などにおいて改善が示唆されます(Surgical Obesity Related Discussions, 2012 Jan 16)。

結論

肥満外科手術は、適切に選択された肥満症例において死亡リスクおよび罹患リスクの両方を長期的に低下させることが可能です。引受査定観点では、術後の重篤な合併症がみられないことを確認するため、術後比較的短い期間が経過した後、生命保険の申込が査定可能になります。手術後減量した後、ある程度体重がリバウンドすることは珍しくありませんが、軽度であっても長期的な体重減少は死亡率および罹患率に好影響があります。肥満外科手術により、術を受けた申込者の危険選択では、処置を元に戻すことになるような術後の副作用に留意すべきです。

■

J. Carl Holowaty M.D., D.B.I.M.

cholowaty@rgare.com

Dr.カール・ホロワティは、RGAラインシュアランスカンパニーのシニア・ヴァイス・プレジデント&チーフ・メディカル・ディレクターであり、メディカル部門の管理、査定マニュアルの研究開発や保守、および当メディカル・ニュースレター『ReFlections』の編集を責務としています。また、Longer Life Foundationの副医長を務めています。プリティッシュコロンビア大学医学博士および生化学士取得。米国保険医学会、カナダ生命保険医長協会、および米国中西部医長協会など、多様な業界専門団体の会員でもあります。

Susan L. Wehrman FLMI, ACS

Vice President, Electronic Health Record Initiatives

RGA Reinsurance Company

電子医療記録が本格化した世の中では、生命保険ビジネスがどうなるか考えてみましょう。申込者の医療情報をリクエストすると自動的にすべて提供されます。アンダーライターは、申込者の生涯にわたる医療情報をただクリックするだけで入手し、瞬く間に査定回答が出せます。こうしたバラ色の世界を想像するのではないのでしょうか。必要な情報がすべて正確かつ明確に書かれていて、検索も可能です。究極的には、オンデマンドで申込書が提供できるようになるので、代理店は大喜びし、データマイニングやリサーチ、商品開発のチャンスに事欠かないため、アクチュアリーにも好評です。誰でも必要なデータは必ず入手できる素晴らしい世界になるでしょう。

これが夢だが、現実とは？

このような夢を実現するまでにはまだまだ長い道のりが待っています。その工程自体が、目的地に到達するのと同様に重要なのです。RGAのグローバルな調査によると、多くの国においてアンダーライターは電子カルテを印刷したハードコピーを既に用いています。しかし、申込書のファイルが大きくなっています。(1800ページ以上になる場合もあります!) 電子カルテは、通常、単独の医師から、あるいは単独の医療機関から入手します。医療機関、検査機関、および薬局の情報も網羅する、受診した医師の診察すべてを含む汎用的な電子医療記録はまだ実現していませんが、電子カルテへの取り組みはほとんどすべての先進国で始まっています。

米国

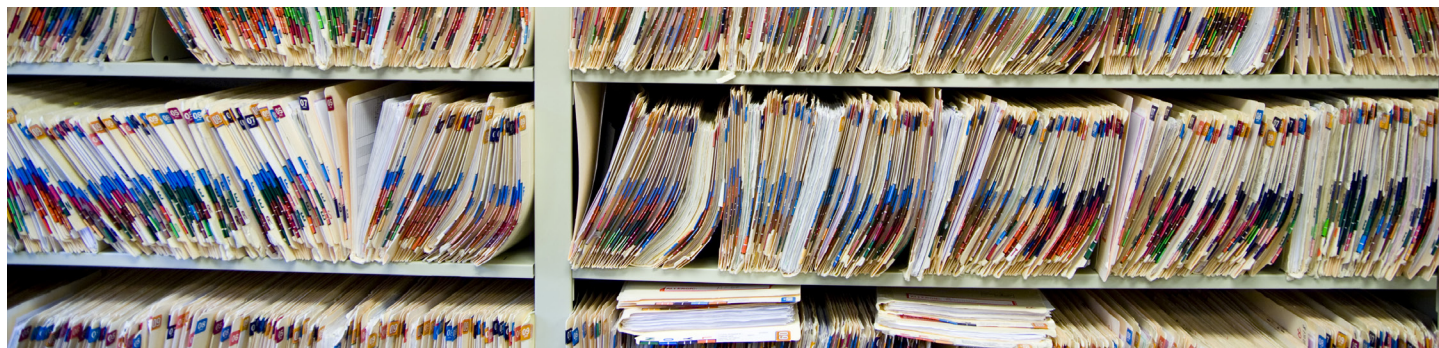
2004年にジョージ・W・ブッシュ大統領が電子医療記録導入10カ年計画を策定しました。このプランにおいて、米国医療情報技術調整室

(ONC) の設立も計画されました。同機関は、医療情報技術に関連す

る指針や基準の策定を監督する機能を有し、電子医療情報の活用や交換を可能にする国営医療情報ITインフラの構築、および医療情報交換に要する基準や技術の認証を責務としています。ブッシュ大統領の目標は、2014年までにすべての米国国民が電子医療記録を持つことでした。

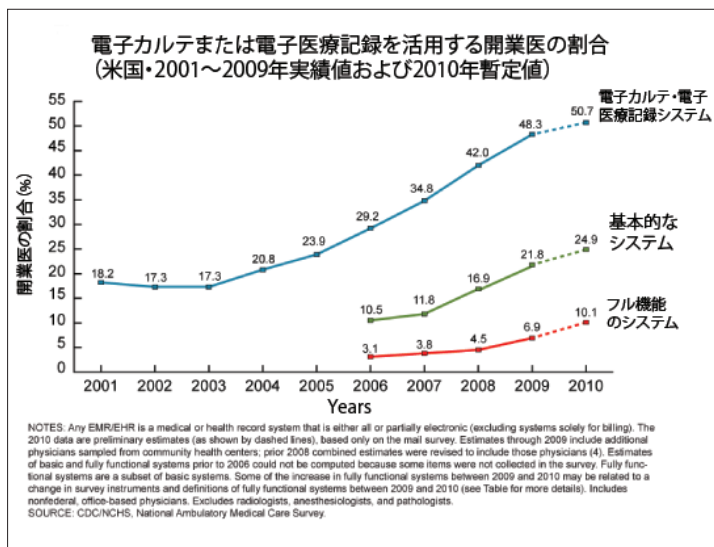


2009年には、オバマ大統領が2009年米国再生・再投資法 (ARRA)、いわゆる経済刺激法案を通過させ、電子医療記録と関連技術の「有意義な活用」の促進が制定されました。この法規には、「経済的および臨床的健全性のための医療情報技術に関する法律 (HITECH)」と呼ばれる、医療情報技術の導入促進への資金援助を定めた項目もあります。HITECH法は、単に電子医療記録の導入だけでなく、電子医療記録の品質、安全性、および効率化を図る「有意義な活用」を目的にしています。そのため、情報を紙媒体からデジタルへ移管しただけでは十分ではありません。医療プロバイダーは、定性的および定量的に測定可能な方法で電子医療記録を使用していることを示さなければなりません。こうした法規全体で、医療情報技術に関する支出192億ドルが提供されます。



当然のことながら、こうした資金は無償で得られるわけではありません。奨励策があれば、罰則も伴います。HITECH法では、電子医療記録を導入し、医療の品質、安全性、および効率の向上につながる方法で活用していることを示した医師や病院に連邦政府の奨励金が支給されます。受給資格を有する医療従事者1は、メディケアでは5年間で44,000ドル、メディケイドでは6年間で最高63,750ドルを受け取ります。また、両方のプログラムの受給資格がある医療機関の場合、200万ドル超を受給可能です。こうした奨励金は2014年まで支給されます。2015年以降「有意義な活用」を証明できなかった医療プロバイダーは、メディケアおよびメディケイドの払戻金が減額されることで罰則を受けることになります。

政府の医療情報技術戦略のもう一つの要点は、全米医療情報ネットワーク(NHIN)の構築であり、医療情報の安全な情報交換のために、相互運用可能な標準ベースのインフラを整備するというものです。医療情報技術のスーパーハイウエー、つまり州や地域の医療情報交換システムにより構築されたネットワーク網の役割を果たします。インターネットのような機能を目指しています。すなわち、診療が実施される場所にデータが保管され、アクセスには一定のプロトコルや権限を要します。



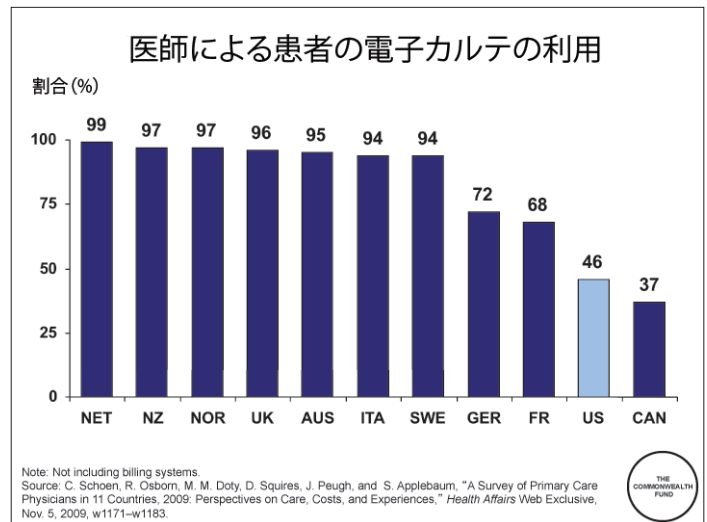
出典：Center for Disease Control

¹奨励金支給資格は、当該医療機関におけるメディケアおよびメディケイドの受給者割合に連動します

²What Can We Learn from the Rest of the World? A Look at International Electronic Health Record Best Practices by Moya K. Mason

米国以外の市場

米国と同様に、世界各国で治療の質的向上および医療費削減のために医療情報技術が使われ始めています。



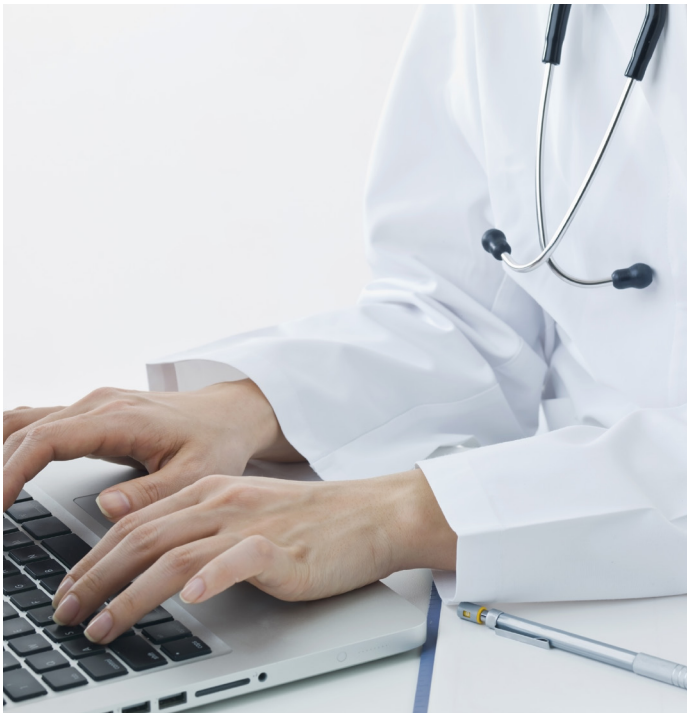
出典：The Commonwealth Fund

これも米国と同様ですが、電子医療記録の導入を牽引するのは政府の奨励金プログラムです。電子カルテシステムの導入および有意義な活用を対象に医療プロバイダーに資金が提供されます。以下の通り、電子医療記録の利用率が高い国の事例をいくつかご紹介します。

オーストラリア: オーストラリアは、全国民を対象にした生涯にわたる電子医療記録の開発を決定しました。オーストラリアでは「**HealthConnect**」が政府主導の主な電子医療記録への取り組みであり、特別区、州、および連邦政府が参画しています。「**MediConnect**」は、患者の処方薬を継続的にモニタリングする電子薬剤記録を提供し、処方箋の扱いにおけるミスを防止するため関係者に注意喚起をする関連プログラムです。

ニュージーランド: ニュージーランドは、電子医療記録に関して優れた体制を整えています。まもなく医療改革において画期的な変化をもたらすだろうと考える人もいます。なぜでしょうか？ニュージーランドでは、主要分野、つまり患者識別コードおよび個人情報法規という国営電子医療記録システムの実行に必要な二つの重要要素が既に発達しています。²





英国: 1980年代後半に、英国は医療情報科学に関する方針や技術の研究開発および実行を目標とする医療情報戦略を開始しました。過去6年間、国民健康保険（NHS）の情報戦略「**Information for Health**」は、医療システムを改革し、患者に権限を委譲する一つの方法として、電子医療記録に重点を置いています。²

デンマーク: デンマークでは、プライマリー・ケアの開業医ほぼ全員が臨床関連機能の装備された電子医療記録を用いています。各電子医療記録システムは、**MedCom**と呼ばれる民間NPO法人が運営する国営ネットワークに接続し、専門医、病院、薬局、検査機関、または他の医療プロバイダーと開業医が臨床データを交換できるようになっています。サービスプロバイダー間でのやりとりは大半が電子データにより行われます。2005年に導入されたポータルサイト「**Danish National Health Portal**」により、患者は各自の電子医療記録にアクセスでき、患者と地域医療サービス機関との電子的情報交換を促進しています。³

スウェーデン: スウェーデンは「全国e-ヘルス戦略」を2006年に採用しました。治療の安全性、入手性、および品質の向上、患者の移動性の促進、患者および医療従事者の増大するニーズへの対応、および医療サービス向上

の基盤作りを目的にしています。電子医療記録はすべての開業医および大半の病院（救急車を含む）の文書化に用いられています。病院での活用はプライマリー・ケアにおいて遅れていましたが、電子医療記録は今では病院の97%およびプライマリー・ケア診療所の100%において利用されています。全体の調整は主に地域レベルで行われています。³

業界を大きく変え得る非常に複雑かつ発展し続けるテーマについて、今回は基本的なことをご説明しました。今後の本誌において詳細に考察する予定ですので、ご期待ください。

用語の解説

- **電子カルテ:**
特定の医療機関における個人の医療に関する電子記録
- **電子医療記録:**
複数の医療機関を包括した個人の医療に関する電子記録
- **個人医療記録:**
個人で管理・保有される本人の医療に関する電子記録
- **医療情報技術:**
医療情報の総合管理および安全な情報交換を可能にするテクノロジー
- **医療情報交換:**
医療関連機関における相互の電子医療情報のやり取り



Susan L. Wehrman FMLI, ACS
swehrman@rgare.com

スーザン・ウェアマンは、電子医療記録戦略担当ヴァイス・プレジデントであり、RGAが新規に設立した電子医療記録部門の監督を責務としています。この部門では、変化を続ける同分野の研究や分析を行い、米国および世界における発展をモニタリングすることで、RGAを同分野の先駆者に位置づけ、電子医療記録に関する課題に取り組むお客様のご支援を目指しています。

² What Can We Learn from the Rest of the World? A Look at International Electronic Health Record Best Practices by Moya K. Mason

³ Electronic Health Records: An International Perspective on "Meaningful Use" Bradford H. Gray, Thomas Bowden, Ib Johansen, and Sabine Koch, November 2011

予測モデリングとは何か？

Dave Wheeler FALU, FMLI

Senior Vice President and Head of Global Mortality Markets Underwriting
RGA Reinsurance Company

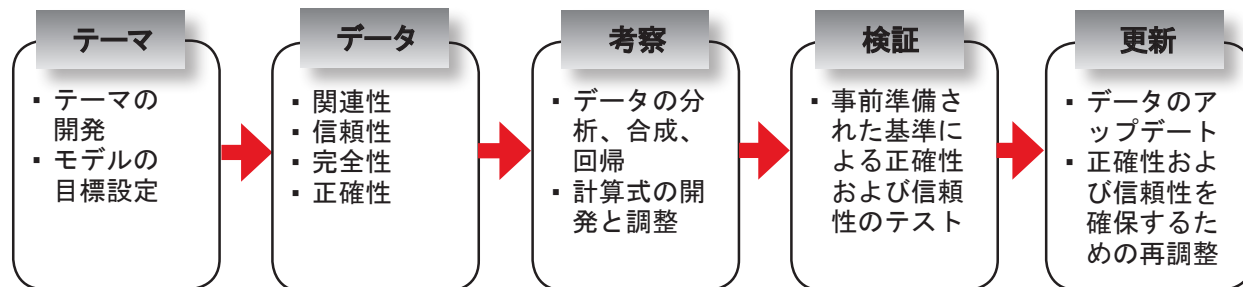
予測モデリングと保険業界に与える防衛的価値を考察するにあたり、まず、それが何を意味するのか考えておく必要があります。2012年1月に米国アクチュアリー会は、生命保険における予測モデリングを研究した予測モデリング委員会の報告を発表しました。その中で、予測モデリングは次のように定義されています。

「予測モデリングとは、将来行動の統計的モデルを開発するため、予測分析に用いられるプロセス。予測分析は、確率およびトレンドの予測に関するデータマイニング手法。予測モデルは、多数の予測因子、つまり将来行動を予測したり、影響を与えたりする要因から成る。特定の信頼水準で事象の発生を予測する一連の要因がモデルのアウトプットとして得られる」

予測モデリングは新しいことではなく、小学校就学前から知っているような日常的な概念であり、保険業界でも現在用いられています。予測モデルは、実際、学校で習った基本原理の延長線にあり、本質的には曖昧に述べられたものをあてるゲームのようなものです。ただし、結果予測にアルゴリズムやモデルを用いる、非常に科学的で洗練された推測ゲームなのです。

モデルは、数値と確率のみで構成され、完璧ではないことを理解しておく必要があります。モデルによって意思決定が向上し、勝率が高まるものの、成功したモデルも、当然、将来行動に関する予測や確率に過ぎません。個別の行動や活動を予測するものではなく、過去の行動の観測に基づいて、特定の行動や活動の確率を指摘するだけなのです。

予測モデルの開発には、以下の通り、5段階があります。



モデルおよび元データが適切な頻度で更新され、再調整されることが重要です。それに要する頻度は、データおよびモデルにより異なります。ゆっくり時間をかけてモデルが受け入れられるとしても（例：信用スコア）、それまでにモデルの改良や調整が必要な場合が多くみられます。最終的には、モデルが理解・活用されるようになり、これまでのモデルが現状の規範に変わっていきます。

予測モデルの課題

生命保険の引受査定において予測モデルを用いることについて、主な課題は何でしょうか？

1. 単なる数学への信頼感や理解の欠如が多数の人にみられます。こうした「ブラックボックス症候群」により、とくにマイナスの結果が予測された場合、懐疑的な姿勢になりがちです。

モデルが受け入れられるまでには、モデルがもたらす効果が広く知られている必要があります。米国では、融資

や仕事、有利な金利が得られないなど、信用スコアの効果が実際感じられるようになるまで、信用スコア自体がよく理解されていませんでした。数学的算定によって得られた結論をうまく説明できなければ、代理店や顧客はどう思うでしょうか？

2. 急激に変化し続ける法規制環境。データをいつ用いれば良いのか？当該データの継続利用は可能なのか？
3. 個人情報保護に関する懸念も予測モデリングの普及に影響を与えます。しかし、本当はデータ収集やデータソースの問題と言えます。データを収集し、透明性を確保することなく、それを他の目的に使用することは、不信感や苦情につながることであり、法規制上も慎重に対応しなければなりません。
4. モデルは完璧ではありません。十分な知識に基づいた推察に過ぎません。行動は変わることがあるため、単に現実世界の近似値になります。データの偏向性、不完全性、誤りもあり得ます。また、データの重複や対立も生じることがあります。更に、モデルはソフトウェアに基づいているため、欠陥がある場合もあります。

予測モデルがあらゆるビジネスや余暇活動に普及し、人気が高まっている理由

インターネットの利用の広まり、携帯電話のアプリ、ソーシャルネットワーク、紙ベースからオンラインデータへの公衆データのシフトなどに起因して、今日、豊富な情報やデータが入手可能です。2011年には、1.2兆ギガバイトのデータがアップロードされました。(この情報量は、音楽アルバム約20兆枚分に相当します)

大量のデータと同時に、データの入手、整理、迅速な分析に必要なテクノロジーも進歩しました。そして経営陣の経歴の変化も理由の一つに挙げられます。経営会議におけるCFO、CRO、CIOの人数が増え、予測モデリングの普及がみられる損害保険会社との間で役員の相互就任もみられます。企業がデータを用いてビジネスチャンスを活用しようと努力する中、これらのすべての要因が予測モデリングのビジネスにおける影響の高まりにつながっています。

予測モデリングは、認識している以上に日常生活に浸透しているのかもしれませんが。ナショナルオーストラリア銀行は、予測モデリングのマーケティング・キャンペーンへの活用でよく知られています。同行は、業界団体の表彰を多

数受賞し、アナリストからも高く評価されています。

今後の行方

迅速さ、有効性、低価格を常に求められる現在、引受査定およびプライシングのニーズを満たす新しいアプローチが必要とされています。予測モデリングの概念の適用と活用は、新規市場、未開拓市場、過少保険といったマーケットの開発に大いに貢献するでしょう。

生命保険ビジネスにおいて、予測モデリングが役立つ分野には保険加入・契約維持、プライシング・準備金積立、支払査定、保険金詐欺、および引受査定・危険選択が挙げられます。

引受査定に固有の利用方法には、スクリーニング、逆選択、証拠書類収集の代替手段、査定回答の正確性の向上、および査定基準システムの回答作成能力の向上などがあります。

直接開発可能なモデルに加えて、医学分野における予測モデリングの普及が生命保険、医療保険にもプラスの影響を与えるでしょう。例えば、Humedicalによる鬱血性心不全リスクのある患者に関するモデル、そしてハーバード・メディカル・スクールによるTwitterを用いたコレラ感染蔓延に関するモデルがその事例です。

まとめ

予測モデリング手法の実務への適用は、将来のビジネスにとって重要であり、競争が激化する市場において勝ち残るためのカギを握っています。再保険会社は、どうすればお客様に付加価値を提供できるかを重視します。その意味で、再保険会社は「こうしたテクノロジーと情報によって、プライシングにどのような影響があるか」という漠然とした問題に答えを出す必要があります。

最後に、予測モデリングに関する要点をまとめました。

- 予測モデリングは最重点取り組み
- 今後の予測モデリング業務について、現在の活動やプランを継続
- スタッフ、スキル、および経験に追加



Dave Wheeler FALU, FLMI
dwheeler@rgare.com

デヴィッド・ウィーラーは、RGAリインシュアランスカンパニーのシニア・ヴァイス・プレジデント&グローバル・ヘッド・オブ・アンダーライティングであり、アンダーライター、医長、およびオペレーションサポートを含む、任意再保険を扱うアンダーライティング部門の統括を責務とし、世界各国におけるグローバルな成功事例の共有化を図っています。



Longer Life Foundationは、RGAとワシントン大学医学部（ミズーリ州セントルイス）が協賛する非営利団体であり、長寿化や生活の質の向上につながる研究を援助し、疾患予後規定の方法の改善を模索することを事業目的にしています。これは、国民の健康推進にも保険会社にも有益です。

2011年度、同財団は次の5種類のリサーチに総額297,182ドルの助成金を提供しました。

「低タンパク質食事は、老化を遅らせ、がんを防ぎ、前立腺がんの増殖を抑制するのか？」（継続助成2年目）
John O. Holloszy, M.D., Director and Luigi Fontana, M.D., Ph.D. Associate

カロリー制限は、健康増進および老化防止に有益な効果を示していますが、不快な副作用もあります。また、カロリー制限による寿命の延長および抗がん作用については、実験用マウスと同様な効果が人間にもあるかどうかの問題です。タンパク質の摂取を約3分の1減らすことで、血漿インスリン様成長因子I (IGF-I) の有益な減少につながることも示されてきました。この方法は、老化を遅らせ、がんを防ぐ点で総合的なカロリー制限と比べて同様、あるいは高い効果がある可能性を示しています。タンパク質制限は、カロリー制限よりも実行が容易であり、不快な副作用がないことが利点です。

このリサーチは、人間を対象に前立腺がんの予後に対するタンパク質制限の効果をテストします。また、実験用マウスを対象に、タンパク質制限に老化を遅らせ、最大寿命を延長し、がんを防ぐ効果があるのかも評価します。

2型糖尿病・冠動脈性心疾患患者における遺伝子要因の血糖コントロールおよび冠動脈性心疾患への影響評価
（継続助成2年目）

Sharon Cresci, M.D.

糖尿病は、現在、世界で患者数2億2000万人以上に及び、有病率が増加しています。糖尿病患者の場合、合併症である正常人より早い速度で進行するアテローム性動脈硬化症、とくに急性冠動脈性心疾患が主な死亡原因です。

このリサーチでは、2型糖尿病患者のバイパス血管形成術血管再生試験被験者から収集した遺伝子サンプルを用いて、PPAR-alpha遺伝子を検証し、特定の遺伝子配列の相違によって、糖尿病の予後が規定され、糖尿病や心血管疾患の治療に対する反応性の向上・低下が予測可能かどうかを評価します。

「心血管代謝疾患の高リスク肥満症例を特定する、新たな免疫バイオマーカーの評価」（継続助成2年目）
Elisa Fabbrini, M.D., Ph.D.

肥満には糖尿病、血中脂質異常、炎症、心疾患など様々な健康障害がありますが、肥満者全員にリスクが高まるわけではなく、成人肥満者のうち約30%はこうした合併症を発症しません。

このリサーチの目的は、まず、特定の肥満者だけが代謝異常を発症する理由の解明を試み、肥満の悪影響にリスクの高い症例を特定するために、ある血液検査が有用であるかどうかの考察も視野に入れます。

「CD36遺伝的変異および脳卒中の危険因子」

Latisha Love-Gregory, Ph.D.

血中コレステロール高値の持続および食後中性脂肪高値は、脳卒中や他の心血管疾患の危険因子です。予備的データによると、CD36の遺伝的変異がコレステロールおよび中性脂肪の標準値および食後測定値の個体差に影響を与えることが強く示唆されています。

このリサーチの第一の目的は、こうした遺伝的変異が、脂肪食の前後およびフェノフィブラートを用いた治療の前後において、血中脂質異常に与える影響を評価することにあります。第二の目的として、こうした遺伝的変異の保有者および非保有者から採取した免疫細胞を用いて、免疫細胞の代謝に与える遺伝子変異の影響をテストします。

「アルツハイマー病の発症前検出の改善」

Catherine Roe Ph.D.

アルツハイマー病の病理学的変化は、患者が認知症を発症する少なくとも10年前に、脳にみられることが示唆されてきました。認知症の症状がみられ始める頃には、脳はすでに相当な損傷を被っていることとなります。これにより、現在のアルツハイマー病の治療があまり効果的でない理由が説明可能です。

このリサーチは、画像検査および脳脊髄液バイオマーカーに加えて、患者の個別特性を取り入れ、認知障害やアルツハイマー病の発症リスクの予測を試みます。

Longer Life Foundationは、現在、2012年度助成金プログラムを策定しています。詳細な情報については、同財団のホームページwww.longerlife.orgをご参照ください。



NOTES

NOTE?

本誌は、ReFlections (RGA's Medical Underwriting Newsletter) の日本語版です。

© 2012, Reinsurance Group of America, Incorporated.

無断複写・転載を禁じます。RGAは、本誌において提供される情報の正確性を確保するために相応の努力を払うものとし、いかなる不正確な記述や脱落があろうとも、これによる一切の責任を負いません。

RGAリインシュアランス カンパニー日本支店

〒107-6241 東京都港区赤坂9丁目7番1号 ミッドタウンタワー41F

TEL 03-3479-7191 (代表)

URL <http://www.rgare.com/>

© 2012, Reinsurance Group of America, Incorporated. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form without the prior permission of the publisher.

For requests to reproduce in part or entirely, please contact: publications@rgare.com

RGA has made all reasonable efforts to ensure that the information provided in this publication is accurate at the time of inclusion and accepts no liability for any inaccuracies or omissions.



The security of experience. The power of innovation.