

201424004B

厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）

医療事故・有害事象の把握手法に関する研究

（H25-医療-一般-003）

平成 25 - 26 年度

総合研究報告書

2015 年 3 月

研究代表者

長谷川 友紀

東邦大学医学部社会医学講座

厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）

医療事故・有害事象の把握手法に関する研究

（H25-医療-一般-003）

平成 25 - 26 年度

総合研究報告書

2015 年 3 月

研究代表者

長谷川 友紀

東邦大学医学部社会医学講座

## 研究組織

|       |        |                        |
|-------|--------|------------------------|
| 研究代表者 | 長谷川友紀  | 東邦大学医学部社会医学講座          |
| 研究分担者 | 飯田 修平  | 公益社団法人全日本病院協会          |
|       | 西澤 寛俊  | 公益社団法人全日本病院協会          |
|       | 北澤 健文  | 東邦大学医学部社会医学講座          |
| 研究協力者 | 松本 邦愛  | 東邦大学医学部社会医学講座          |
|       | 藤田 茂   | 東邦大学医学部社会医学講座          |
|       | 瀬戸 加奈子 | 東邦大学医学部社会医学講座          |
|       | 伊藤 慎也  | 元東邦大学医学部社会医学講座         |
|       | 吉田 愛   | 東邦大学医学部社会医学講座          |
|       | 小谷野 圭子 | 公益財団法人東京都医療保健協会 練馬総合病院 |
|       | 長谷川 英重 | OMG アンバセダ              |

## はじめに

医療の質と安全の確保は先進各国において重要な政策課題である。有害事象の様態別発生頻度を客観的な数値により明らかにするために、電子化された診療録情報や診療報酬請求情報の活用が注目されている。

我々は、米国 AHRQ (Agency for Healthcare and Quality) が開発した患者安全領域の臨床指標である PSI (Patient Safety Indicators) が、DPC/PDPS (Diagnosis Procedure Combination/Per-Diem Payment System) データからも算出可能であることを明らかにしてきた。

本報告書では、平成 25、26 年度に実施した以下の研究成果を取りまとめた。1) 米国医療制度改革の概要と、ACO (Accountable Care Organization)、EHR (Electronic Health Record) の「意義ある利用 (Meaningful Use : MU)」等の動向。2) 周術期ケアに関連する PSI と手術件数との関連。3) DPC/PDPS データから算出した PSI と AHRQ が公開しているベンチマークデータとの比較可能性の検討。4) 周術期ケアに関連する PSI と医療安全対策加算算定状況との関連。

米国医療制度改革の特徴の一つが ACO であり、医療提供者、保険者の協同により、良質なケアの提供と費用の削減の実現がともに試みられている。削減された費用を原資にしたインセンティブ付与、ケアの質と費用削減を計測するための指標の確立と標準値 (レファレンスデータ) の公開等がすすめられている。

一方、日本国内でも臨床指標の開発がすすんでおり、複数の全国規模の病院団体が臨床指標の測定と公開を行い、医療の質向上に取り組んでいる。また今後は、ビッグデータを分析し、その結果を活用しようとする動きが本格化すると考えられる。本研究の知見が、今後の医療の質向上に寄与することを祈念する。

研究代表者  
長谷川 友紀

## 目次

|   |    |
|---|----|
| オバマケア、Meaningful Use と医療安全について.....             | 1  |
| DPC/PDPS データを用いた手術件数と周術期患者安全指標との相関に関する研究.....   | 11 |
| DPC/PDPS データを用いた患者安全指標の算出と日米比較に関する研究.....       | 17 |
| オバマケア、Meaningful Use と医療安全—その後と最新状況.....        | 22 |
| DPC/PDPS データを用いた医療安全対策と周術期患者安全指標との関係に関する研究..... | 34 |

## オバマケア、Meaningful Use と医療安全について

研究協力者 長谷川英重（OMG アンバセダ）

### 研究要旨

【目的】米国オバマ大統領が主導する医療制度改革の概要の他、EHR（Electronic Health Record）の「意義ある利用（Meaningful Use : MU）」等の最新の動向を明らかにする。

【方法】米国医療制度改革、EHR の MU 等に関して文献調査、関係者へのインタビュー等を行った。

【結果】米国では、プライマリケアを中心とした医療提供者グループと 5,000 人以上の患者グループ間の契約による組織である ACO による支払いとサービス提供における改革の進展と、それらを支援する医療 IT による成果がみられている。また、リーマンショック後の経済危機の中、オバマ新政権が国の資金と責任による EHR 開発に方針の大転換を行った結果、EHR 利用が著しく増加し、ブッシュ前大統領が 2004 年に発令した大統領命令 13555（10 年以内に全国民の EHR 使用）はほぼ達成されたとされている。

【考察・まとめ】オバマケアの中で、ACA/ACO で医療リソース環境を整え、PCMH でチームレスな診療を促進しそのための医療 IT を広範囲に整備し、その成果を医療安全に結びつけるシナリオが描かれている。

#### A. 研究目的

2009 年から発足したオバマ政権は医療制度、医療 IT および医療安全（質と安全）の面で画期的な改革を進めている。本研究では、米国オバマ大統領が主導する医療制度改革の最新の動向を明らかにした。

#### B. 研究方法

近年の米国医療制度改革の他、EHR（Electronic Health Record）の「意義ある利用（Meaningful Use : MU）」等の現況に関する文献

調査、関係者へのインタビュー等を行った。なお本研究では、倫理面の配慮が必要なデータ等は取り扱っていない。

#### C. 研究結果

2009 年から発足したオバマ政権は医療制度、医療 IT および医療安全（質と安全）の面で画期的な改革を進めている。2008 年のリーマンショックをきっかけに 100 年に一度と言われる世界的な大不況となり、経済のみでなく大きな社会問題となり、政治的にも大胆な政策が求められる中で

オバマ大統領は 2008 年の選挙公約に国民皆保険を掲げ当選した。

2010 年 3 月に低所得者を補助し国民の健康保険加入率を抜本的に向上させる「医療保険法改正」を成立させた。2014 年 1 月実施までの間も議会のネジレ状態のために憲法違反、州との対立や制度設計等の問題で混乱した。その後、実施にあたり政府機関内の Web 開発の不手際で 2013 年 10 月登録開始時のシステムのトラブルで各州の登録事務処理が滞り政治問題に発展し大統領がのり出す事態となった。緊急対応で 2014 年 1 月からは順調に進み、1 月末で 26 歳以下の 300 万人の登録が済み、今後 2 年間で 2,500 万人の登録が大統領から発表された。

ブッシュ前政権が 2004 年に開始した 10 年以内に国民に医療情報のアクセスを可能にする「EHR 開発計画 (大統領命令 13555)」がビジネスモデルとプライバシーの問題から 2 年後から迷走し目途の立たない中で政権交代を迎えた。

オバマ新政権は 2009 年 2 月に経済復興・再投資法 ARRA の重要施策として「患者保護と適切なケア法 ACA」及び経済と臨床保健のための医療 IT 用 HITECH 法 (ARRA/HITECH 法) を成立させた。この機会に、従来の医療改革の方針を抜本的に見直し、国の資金と責任により推進するよう方針を変更した。国レベルで医療の質と安全基準に適合した場合にインセンティブを与え、守れない場合には診療報酬の削減などペナルティを与える仕組み(Meaningful Use MU の当初分 2.7 兆円)が実施されることになった。医療 IT 開発適用分 (HITECH 法当初分 2,000 億円) が予算化された。この MU の運用成功は関係者の方向付けに大な効果があり 20-30 年かけても難しかった改革を 2-3 年で目途を立てることができたと医療 IT の国家企画調整官 NC から報告された。

医療の質や安全の面でも政府対応機関の全面的な見直しを合せて行ない、大統領科学技術諮問委員会報告が出された。同時に進められた EU との

eHealth 協力協定が締結され、双方に大きな成果を出るとともに、グローバルな医療環境に大きな影響が出ている。

## オバマケアの状況

オバマケアは 2010 年 3 月にオバマ大統領が「医療保険法改正」に署名し成立した。主に 2 つの法律 (2010 年患者保護と適切なケア法及び医療と教育調停法) からなる。保険加入者が 3,100 万人増加し加入率は 83%から 94%に上昇するが費用は 95 兆円掛ると見込まれている。

一方、住民から保険料を強制的に徴収し、2014 年までに保険加入を義務付けないと 65 歳以上の高齢者社会保険メディケア給付を打ち切られる点に各州が反発し 26 州が連邦政府を提訴した。2011 年 1 月 31 日にフロリダ州では法律に対し違憲判決が出て、保険制度の実行が疑問視されるようになった。また、2012 年 1 月 28 日連邦最高裁は根幹部分の国民の保険加入を義務付ける条項を認める判決を下した。その後 2014 年 1 月からの実施に関し、予算案は 2013 年 9 月に不成立が決定した。同年 10 月から 17 年ぶりに 2 週間にわたり政府機関が閉鎖されたが、10 月半ば期限の連邦政府債務限度額が引き上げ法案は可決され、連邦政府による債務不履行は土壇場で回避された。

オバマケアの表部分は国民皆保険を目指し低所得の無保険者の削減にあるが、他に ACA による医療全般に影響する主要部分がある。1970 年代から医療提供者にとって長年の課題の保険機関が医療診療の主導権を持つマネージドケア

(HMO、DRG、PPS) に対応する部分で、従来は典型的な人頭割で、コスト削減目標で時々質を犠牲にし、HMO に属する医療提供者は不適当な支払い率と HMO 参加に高い金銭的なリスクを負ってきた。

これに替わる質向上とコスト削減で支払構造と参加リスク面の改善に期待が持たれた。

プライマリケアを中心とした医療提供者グループと患者 5,000 人以上の患者グループ間の契約で説明責任を持つケア組織 ACO は、医療提供者還付請求と結び患者に割り当てたグループに対する全コストを求めた支払とサービス提供の改革モデルである。医療提供者の調整されたグループが ACO を形成し患者グループに医療を提供する。ACO は異なる支払いモデル（人頭割、非対象又は対象シェアードセービングモデルの出来高払い）を使用し患者、質により第三者となる支払者の適正さ、提供した医療の効率に対し説明責任を持つ。

社会保険を扱う CMS の ACO は、質、コスト及び割り当ての従来の出来高払に対応したメディケア受益者の全ケアに説明責任に合意する医療提供者組織と規定している。

一方、ACO モデルは①患者グループに対する全ケアの継続にわたり、質や全コストに対する説明責任を持つ強力なプライマリケアを中心とした医療提供者がリードし、②全コストを削減する質改善に対し連続した支払、③ケアの改善を通して達成する節約に信頼でき、より進んだパフォーマンス測定に柔軟性を持つように設計されている。

また、メディケアにおける ACO モデルは 2003 年までにメディケア処方薬、改善及び近代化法で確立されたメディケア医師グループの業務デモンストレーション上に構築されている。

カイザーパーマネンテと Healthcare Partners Medical Group は ACO で最大の成功例とされている。この 2, 3 年は ACO が急拡大し、最近の Medical Group Management Association MGMA は ACO の実装は現在直面する最もタフな挑戦であるとしている。

ACO を補完する患者中心の在宅ケアモデル PCMH は、その考え方は 1967 年頃から存在していたが、2007 年頃から本格化している。PCMH の正式な適用は組織を表すのに使用され、場所ではなく手法としての医療モデルである。このモデ

ルは患者中心に焦点をあて、プライマリケア医と専門医、検査、及び画像等の患者ケアで他に参加者との間のケア調整も含み医療提供者全般を通しケアの継続を提供する。メデカルホームの主目標はより良いアクセス、ケア調整と質及び安全である。PCMH は①包括ケア、②患者中心、③調節されたケア、④利用し易いケース、⑤質と安全から構成され、PCMH 作成の挑戦は色々な障害がある長いプロセスで、成果が出るには一般的に 5 年近くかかりプライマリ医以外の医療提供者と連結はなかなか進まない。直接的なインセンティブは無くプライマリ医と一緒にコスト面で業務を減らす準備や抑制が可能となる。

PCMH はかなり前から行われ HMO と一緒に使われていたが、ACO モデルとの組み合わせで、医療 IT の強力な支援により、ケア改善ゴール達成のための拡張リソース—EHR、患者レジストリと患者教育の増加—の使用を促進する。PCMH は ACO と異なりコストの削減と質改善のための協調作業の提供に対する明示されたインセンティブを提供しない。PCMH モデルは調整ケアに対する責任を負うプライマリケア提供者のモデルで、これらの医療提供者にリソースが無く、これらのタスクを行う他の医療提供者との関係が確立されているかで挑戦度合いの違いを証明ができる。PCMH モデルは追加の説明責任と ACO に必要な管理活動で医療提供者支援ができる。

一方で、ACO モデルは PCMH 内における制約を位置付けることが期待される。例えば、ACO モデルはケアの予測に参加する全医療提供者が共同の支払いを提供することでケアコストの説明責任を果たすことができる。また PCMH モデルとは異なり、支払モデルの変数は、伝統的な出来高払いからフルの人頭割の幅で ACO モデルが提案され、ACO はリージョン医療市場で変数、そして新たな支払モデルを受け入れる医療提供者の能力を認識する。ACO は、参加した医療提供者に対し受け取りまたはシェアードセービングの分配

で法的な構造を持つ。他 6 項目（十分な専門家と 5,000 に以上の患者、最短 3 年間、シェアードセービング割り当てと支払情報、臨床と管理のリード用のシステム、EBM/質報告、テスト測定とケアの調整、患者中心のケアの適用）の規定を含んでいる。

英国でも米国と同様なモデルを使用しようとしており、英国 NHS(National Health Service)が米国 ACO に関心を持っている。その目的はサービスの改善をする一方コスト削減をめざしている。米国内の全ての保健改革行為の間で、ACO の出現は患者の成果を改善する一方、医療コスト曲線を曲げるより多くの約束の一つと考えられている。ACO は定義された患者グループコストとケアの質に対し説明責任を持つ。成功している一つの点は病院、医師や他の医療提供者のより良い調整を進めて継続的な質改善の努力を進めていることである。メディケア医師グループの業務デモンストレーションの結果は、現在最大の努力の一つとして最善をめざして混合されている。10 参加しその半分だけが 5 年目迄にコスト削減を達成している。

しかし医療提供者と保険者の考え方への約束は維持している。このモデルは英国内の NHS に提案された改善の基礎として紹介されたものかなり似ている。NHS 調査団等でのキーとなる 3 点の課題は、①設計における柔軟性—ACO のフレームワークの主要機能はその柔軟性にある。例えば参加している医療提供者の組織は統合化された提供システムからリージョン保健情報交換を通じて一緒に結合できる緩く結びついた医師グループの幅が可能。さらに支払モデルはコストを削減し、コストを超える事に説明責任持つ 2 面のアプローチがある。米国のプログラムは自主的であるため、この柔軟性は幅広い参加者のやる気を支援する。しかし障壁が低すぎるため、効果的にケアを調整し管理する医療提供者の役割が整わず、無駄な投資をわざわざもたらすことになる。②病院

参加—一つの提案されたコスト削減戦略は、高コストな病院サービスを得ることである。しかしながら、これらのサービスは病院の収入を表し、病院が新たなモデルに参加する価値の提案を問うことになる。他方病院は新たなモデル組織のロジカルなリーダを買うことができる。例えば既に管理構造を持ち、投資の必要な資本同様、データ共有インフラストラクチャを持つなどである。さらに、病院の市場シェア維持に動かされ、現行の支払レートが維持できず医師グループと競合病院が既にリフォームの努力を先に始めている時には、その証拠として変化は現実となる。③患者との約束—新たな組織モデルは保険効用の設計変更は求められない。例えば患者がメディケアプログラムもとの ACO に割り当てられた他のメディケア医療提供者に依然アクセスする。一方、この支援では患者は選択を残すことを保証し、ACO が彼等の患者のケアを管理が大変になる。理想的には、良い患者の経験と一緒に高いケアの提供で彼等の患者を維持したい。NHS も同様な課題が、理想的には大西洋の両サイドの保健システムを跨って教訓を共有することでプロセスに加速が与えられる。

また PCMH に関し、欧州の 5 カ国（ベルギーが、デンマーク、ドイツ、オランダと英国）が米国の多様なケア（ACO を支える患者中心メデカルホーム）の調査報告を行った。しかし米国外でのこのコンセプトの全面適用は追加の調査が必要とのことである。8 共通慢性病の一つを持つ 6,428 の患者に調査質問を通してデータを集め、また 5 カ国を跨る 152 プライマリケア医療提供者に照会した。各国が高品質のケアを患者に提供し、ドイツ、ベルギー、オランダとデンマークの 87—98%の間で患者はプライマリ医を持っていた。英国はより低い割合での 74%で多くのプライマリケアタスクの多くが通常看護師に委任されていた。

この調査はプライマリケアの経験の評価における

患者と医師の間で最も多くの領域における協定を示しているが、疾病自己管理指示の頻度でベルギー、オランダ、英国の例において顕著な違いが表れた。この結果のハイライトは、チームや支払等その方法による医療の構造的な個人医師を持つ患者の価値の大きさを目立たせている。

さらにこのACO用に患者中心に在宅ベースで医療関係者の連携を支援するPCMHがコミュニケーションツールや知識ベース（臨床データウェアハウスCDW）などの医療ITを駆使し、2011年から開始されており特にいろいろ挑戦的な内容のパイオニアACOも設定され、CMSが普及に力を入れ、医療界も前向きで、医療ITも強力な支援を受け急速な普及と具体的な成果を上げ始めている。具体的には、医療コスト削減の面でも医療の質の維持及び向上の中で、最新12が月で50%以上のACOが削減（総計\$380百万）している。

## Meaningful Use

2004年からブッシュ前大統領が命令13555により10年をかけ全国民のEHRアクセスを実現するプロジェクトを開始した。米国の医療は世界最高レベルと言われている反面、無保険者が15%近くおり、医療費がGDPの18%で毎年7%以上増加し20%への到達が危惧される一方、OECDの臨床指標も最下位近い状況が続いている。医療費の70%を慢性医療費が占め、高齢化が進む中で毎年新たにプライマリ医になる人が所得の関係から2%とケアへの対応が危機的状況の中で初めて大統領による国家企画調整官NCが指名され、地域中心の医療情報機構RHIO、RHIOを繋ぐ国レベルネットワークNHINと国認定のEHR製品サービスを使う戦略的計画が立案された。

当初の2年間は意識改革を含む驚異的な展開に世界的にも関心を引いたが、2年後にはRHIOがビジネスモデルとプライバシー問題の見通しが立

たず、NCが交代し、GoogleやMS社等も本格参入し、消費者責任による個人健康情報PHRの考え方に関心が高まり、混乱が高まる中で政権交代を迎えた。

リーマンショック後の経済危機の中、オバマ新政権は国民皆保険を目指し、経済再生の重要テーマとして、国の資金と責任によるEHR開発に方針の大転換を行った。EUが同じ頃加盟国のEHR基盤開発の見通し(ROI)の発表時とも重なり、それまでの医療改革の進め方、米国保健福祉省の主要機関(CMS、CDC、FDA他)の30年間の対応を抜本的に見直し、2010年末に「大統領科学技術諮問委員会報告」を発表した。特に医療情報交換における意味的相互運用性とプライバシー対応に関し、今までの標準や進め方を基盤から改めるよう指摘した。これに対し、連邦政府の指示に従い従来標準化を中心になってきた標準化団体やベンダから強い反発があり、ソーシャルネットワークサービスSNSを通じ幅広い議論が展開され最終的には保健福祉省が勧告への対応を決め積極的な行動をした。

まず注目すべき対応の一つは、米国医療の30%は大手の医療グループを中心とした従来の対応でも医療改革を進めることのできる部分と、残りの70%は紙やFaxを使用する診療所や開業医等の医療提供者で今までのやり方のままでは、将来もEHR対応が容易ではないため、EHRの開発のベースをこの部分に置き換えた。これは将来の医療費の抜本的な削減を目指しEUで既に進められている公衆衛生とプライマリケアの統合に関し医科学研究所IOMや保険会社機能を含む世界の民間病院グループカイザーパーマネンテKPからの1/3近い詳細な削減案が提案への対応にも重要な役割を果たすことになる。

インターネットの開発を行った組織のリードで、紙とFaxを使用した運用イメージをインターネットの上に実現しDirectプロジェクトと称し、ベンダ50社から200名のエキスパートの参

加を得て、反対派から10年たってもできないと言われたものをオープンソースとして10カ月で実装した。2011年7州でのパイロットを行い、勢いに乗って1年でほとんどの州に広がり、さらに2013年の1年間で登録や認証を含む Direct-Trust を実現した。この Direct で開発したものは Direct メッセージと言い、プロトコルは RESTful を使い、データは国が XML 上に標準化した最小データセットを受け取り先のファイルシステムに自動マッピングする hData で医療情報サービスプロバイダ HISP を経由して交換される。

さらに2013年10月から開始された山場である MU ステージ 2 S2 は病院の場合の達成基準は、①CPOE：処方60%、検査30%以上で使用、②患者基本情報：80%以上の患者基本情報を記録、③バイタルサイン：80%以上記録、④喫煙状況：80%以上記録、⑤医療介入：+薬剤相互作用とアレルギーを支援5臨床、⑥検査：検査結果の55%以上が取り込まれている、⑦患者リスト：特定の条件を満たす患者リストの作成、⑧ eMAR：eMAR を実装し、処方オーダー10%以上利用、⑨患者アクセス：50%以上の患者にオンラインで健康情報を提供し、5%以上の患者が実際にアクセスする、⑩教育資料：EHR で10%以上の特定教育資料を提供、⑪処方の照合：ケア移行の場合の50%以上の処方照合、⑫ケアのサマリー：ケア移行で50%以上、紹介10%以上異なる EHR ベンダを採用し、メディケアでテスト成功、⑬予防接種：予防接種データを継続して転送する、⑭検査：報告できる検査データが継続して提出、⑮証拠のサーベランス：電子的に継続して提出、⑯セキュリティ分析：実施するか調査しリスク管理する、16項目にさらにメニューから3項目付加し19項目から構成されている。このうちの半数は患者の確認を要求している。その報告用と患者の診療記録確認の Query 手段として、退役軍人病院 VA が開発し100万人以上のユーザ

が使用している BlueBottun をさらに公開で洗練し BlueBottun+ を Direct メッセージ上で使う BlueBottun+ Direct して今までにないスピードで国中に広がっている。

こうした動きに対応し、EHR ベンダ、大手医療者、医療情報交換 HIE ベンダ等が Direct メッセージの接続を発表した。今後の米国の HIE の基盤としての相互運用性を維持した標準化組織として EHR/EHE- IWG を設置し、さらにこれらの認定を行う組織として今までのノウハウを重視し従来の CCHIT を専任対応することになった。

また医療コスト削減の面でも医療の質の維持及び向上の中で、新たな制度改革 ACO は順調に適応が広がる中で、医療費の削減傾向が報告されている。最新12か月で50%以上の ACO が削減(総計 \$ 380M)している。

2013年1月に2010年からの3年間それまでの年率7%台の増加が3%台に低下していることが報告される一方、さらに米国の改革にインセンティブの支払が \$ 210 億近くになり、事務所医師の EHR 適用が78% (病院は約+10%) と著しく増加し、前大統領が2004年に発令した大統領命令 13555 (10年以内に全国民の EHR 使用) がほぼ達成されたと報道された。

一方、2014年1月13日から、米国の医療改革で特にこの3年間で、過去20~30年間でできなかったことへの目途を付けたとして、EHR 国家企画調整官の NC が交代し、第5代 NC として初の女性 NC が誕生した。ハリケーン・カテリーナの大水害で疲弊したニューオリンズを再生した功績をかわれ就任した。1月に政府中心のサミットで、この3年間で、改革に必要な規制であるオバマケア、ACA/ACO、PCMH、10月から始まる ICD-10、医師の質報告システム PQRS や MU など多くの政策が実施された。皆重用なもので本来全体が調整されて提供されるべきものが、現場では対応と資金不足で困っていることへの対応の上にさらに強く求められ事を経験した。自らの現場

対応で全面的に理解できると答えた。恐らく今後2年間はキメ細かな調整を行い、成果の刈り取りへの注力が予想される。

調査会社 IDC の 2014 年とそれ以降の報告では、ポスト EHR と位置付けており、既に EU が 2008 年末に EHR 基盤達成見通しを宣言し以降積み上げと広がりを進めているように、米国は一層産業化を目指した展開が予想される。

## 医療安全

米国科学アカデミー医学研究所 IOM が 1999 年に救われる可能性のある 44,000 から 98,000 人の患者が医療過誤で毎年死亡している事実を報告した “To Err is Human” が発行され米国内と世界中に大きな衝撃を与え米国の医療 IT での医療改革のきっかけとなった。

オバマ政権下で医療制度や医療 IT の改革が積極的に進められ軌道に乗りかけたところで IOM は EHR のリスクを指摘するレポート “Health IT and Patient Safety: Building Safer Systems for Better Care” の発行を行うとともに、この 10 年の患者安全の評価を行った。1999 年報告の評価で 10 年後のエキスパートの与えた評価は、医療過誤と患者安全での国の進展は B<sup>-</sup>で、医療 IT は少し遅れて C<sup>+</sup>となった。患者安全は 5 年前から改善その努力は C<sup>+</sup>、過去 10 年病院の信認や過誤報告は進展、医療 IT は研究資金不足で遅れた。

医療 IT の評価は 5 年前から少し下がって B<sup>-</sup>。医療 IT の状況は変わらないが安全の障害が証拠と実装で挑戦が増えている。医療 IT は見かけより難しい。望ましい開発は政府によるものである。オバマ大統領の刺激策パッケージによる医療 IT に向けて資金で将来この分野の改善が期待される。研修医の手順改善なしの時間の削減や実現方法の不明確なガイドラインで投薬調停等、患者安全分野の早くからの躓きもある。多くの変化は進歩をもたらし、教訓もあるがそれを上回る医療

システムの複雑さがある。1999 年に 10 年でどれだけ患者安全で変えられるか、実際なし得ることを実質的に低く評価していた。

医療 IT と患者安全報告” Health IT and Patient Safety. Building Safer Systems for Better Care” は医療 IT の幅広いレンジを確かめ、政府、医療提供者や技術ベンダは患者安全を改善する行動を勧告した。連邦政府が数千億円の投資を病院、医療提供者や医療 IT 支援に行い、全ての米国民は 2014 年までに EHR の利用から利益を得ることが出来ると IOM は正式コメントした。しかし重大な弊害が医療提供者の EMR、セキュア患者ポータルやケアを提供する他の IT に拡大している。

信頼できる臨床ガイドラインは目的、信用できるガイドラインの透明性のある開発を保証する。シスマテックテックレビュー SR 標準では、目的、透明性と科学的検証レビューについて 21 標準を勧告した。“この標準は既存臨床業務の多くの質と信頼性を判断する文書が少ないために必要となる。” この診療ガイドラインは個人がケアを判断する他に幅広い医療の質や成果を大いに改善できる価値あるデータやガイダンスを提供する。この報告は最も信頼でき利用できる多くの既存の診療ガイドライン達成を願う SR を行う人のゴール標準を提示している。このような高度の標準達成には資源と時間の投資が必要であるが、重要な保健の意思決定はバイアスや過誤の情報を基にする機会を最小化すべきであると認識している。

IOM はガイドライン作成時の COI に関し 3 点（地財、機関、金銭に関し、防止、最小化と排除）に関し警告した。IOM は消費者、保健専門家、保険者他をレビューとガイドラインの質を広め、より適切にする入力求めた。ガイドライン開発グループは患者、患者の会や消費者の代表を含めるべきと。SR は適切な認識や専門性のある個人からの情報を集める方法を含むべきで、IOM は個人提供の入力はバイアスと紛争の可能性と、

もし参加者が評価の信用性を減らす場合はプロセスから排除することを公にすべきであると言っている。“根拠に基づく臨床診療ガイドラインやSR又は医療サービスが医療提供者、患者と、しばしば不確実で質の貧弱なケアオプションの比較可能な pros and cons の組織認定ガイダンス”が提供される。ガイドラインやSR開発の万能標準はなく、利害紛争、証拠評価、厳格評価の違いをリードしていくことである。

この報告を受け米国医療改革の司令塔であるNC事務所ONCは医療安全の改善、ITの効率保証をするためにONCの約\$100万の資金で1年間の研究調査を始めた。ONCはIOMを1999年の“To Err is Human”を発行した患者安全のリーダーと認め、IOMの知識により患者安全の改善求める目標への医療ITで近付けることを目指した。その結果、“医療ITを利用した患者安全の生産的なパス”が報告された。

この調査研究で患者安全の課題は多様な幅を持っており、医療ITエラー関連の予防と医療関連の患者安全の素早い報告について試験する。医療ITを通した政府方針の可能な効果と患者安全の最大化と医療過誤を避けることに関する勧告をする。①患者安全での医療IT効果の既存知識をまとめる。②医療ITによる安全問題から患者を保護する医療ITの安全拡張機能推進の進め方を明らかにする。③医療IT関連の患者安全問題を起こる前に守るアプローチを明らかにする。④サーベランスアプローチと患者安全問題を素早く検証と訂正の方法を明らかにする。⑤患者安全組織、と専門家及び貿易協会同様信認や認定団体等の民間分野の部門の役割の可能性。⑥FDA、AHRQとCMSを含む主要政府機関の既存の象徴と重要な役割の討議、⑦IOMは医療IT支援による改善された安全の目標達成に専門性を増やしカバーすることの積極的な姿勢を示した。⑧患者安全の国のリーダーであるCMSの長官は患者安全を強調した。医療では計画と実行を通し問題をシステムテ

ックに見つけ決定的に治すことによる。医療ITを通した患者安全への期待は高いが、その目標を達成するためにはいかなる企業も必要となる注意深く精力的なアプローチが必要である。IOMは医療ITでより良い患者安全への生産的なパスを明らかにするために我々を支援することが出来る。

米国の保健福祉省はIOMが昨年発表した患者安全に関連勧告をONC中心に検討した内容（患者安全行動と調査計画）のパブリックコメント（2013年2月4日締め切り）実施した。

その内容として、ONC関連：①ONCはEHRの認定基準が医師の患者安全イベント報告をより容易にするために使われることを望んでおり、それは開発者、医療提供者、研究者と政策立案者が医療ITの安全を改善しケアをより安全にするためのクリテカルな生データを提供する。②ONCは認定要求を提示し、適当なところにEHRはAHRQの共通フォーマットに安全イベント報告できる。これらは、保健省による医療ITや患者の全行動計画の一部として12月21日に提出したステップの中にある。医療ITの使用目的は報告によると、ケアをより安全、効率的にし、また継続的に医療ITの安全を改善する。この計画は2015年迄活動が行われる、政府機関の活動とされる一方、“医療ITと医療IT開発者の臨床ユーザは患者安全を担保に主要な責任を持つ”と、この計画は言っている。この計画は2011年のIOM報告書の医療ITと患者安全勧告に対応している。③ONCは報告プログラムからのデータを分析し、プログラム間の非効率を減らし医療ITの安全計画効果を継続的に評価し、患者安全改善のために医療ITのポテンシャルをよりよく使用するのに必要な追加行動が必要かどうか決定する。④ONCの2013年における活動：EHR回復力ガイド用安全保証要因SAFER等の医療IT安全ガイドとチェックリストを開発するWestatと契約、医療ITリスク管理ツールを行う病院と医師

の業務実践作業を RAND 社と契約、HIMSS、AMIA や AMA など専門フォーラムで作業グループや共通利害者グループ設立を支援する。

CMS 関連：①CMS と ONC の MU と EHR 認定の規則は、患者投薬、アレルギーとプロブレムリストの維持と CPOE 使用等患者安全の改善に継続して使われる。EHR 認定及び市場調査の一部として ONC が許可した認証組織は実環境において安全を支える機能を検査し、ONC の患者安全計画に従い開発者が対策した安全遵守事項に従い調査する。

CMS は ONC と一緒に医療者と供給者用保健および安全標準とガイダンスを進める。CMS はまた、医療 IT と連携した安全や非安全の識別力を改善する綱領遵守の調査を行う州機関のための訓練を開発する。

AHRQ 関連：①AHRQ は医療提供者が患者安全組織 PSOs に副作用報告をし、AHRQ の共通フォーマットの使用、副作用、ニアミスと非安全条件を収集し、レビューし、そして報告する共通定義と報告フォーマットを如何に改善するかのツールを推奨している。②AHRQ は消費者医療 IT 開発者やシステム設計者が安全設計と連携した医療 IT とガイドの使用で EHR の予期せぬ結果回避やトラブルシューティング問題ガイドを開発する。

NIST 関連：NIST と ONC の戦略医療 IT 先端研究プロジェクトプログラムは、認定 EHR が正確に実行されるかを確かめるために利用性の検査ツールを開発する。

背景として：毎年広がっている医療過誤件数の抑制に対する医療 IT の使用の見解について、ONC 当局者は患者安全イニシアティブを國中広める彼等の最終計画を明らかにした。ONC 当局者は医療 IT 患者安全行動と調査計画が医療 IT と患者安全に関する 2011 年 IOM 報告からの勧告に対応し構築した。ONC はこの勧告を受け入れ調整するために CMO 事務所と一緒に医療 IT 患者

安全プログラムを作成した。“医療 IT は正しく実装し使われる場合は、医療過誤を見つけて避け患者を守る重要なツールとなる“と NC のファザー・モスタチャリは 7 月 2 日の報道ステートメントで言った。”この計画は、これら新技術は我々が医療をより安全にすることを保証することを支援する。”

ONC が患者安全報告の IT 障害対応を発表し、計画概要：①この計画は保健福祉省を跨る共有される責任と民間部門からからの際立った参加の詳細を明らかにしている。この計画は、②ONC は認定 EHR 技術の使用を通じ、臨床医が医療 IT 関連インシデントと障害の報告をより容易にする。③医療研究及び質管理庁 AHRQ は、患者安全組織への報告を奨励し医療 IT イベント外来報告を行える標準化報告形式を改定する。

③CMS は病院のインシデント報告標準報告形式の使用を奨励し、医療 IT に関連した安全及び非安全を明らかにする調査員を訓練する。④公民プロセスを通して作業で、ONC は医療 IT の安全を改善する優先度を定める。ONC と CMS は、CMS の EHR インセンティブプログラムと標準及び認定基準を通して安全関連の目的、測定、および EHR の機能の適用を考慮する。

実施にあたって：①安全関連機能の計画調査に合わせて、ONC はそれらが実装された実際の臨床施設で安全関連機能が正しく機能しているか否かの検証が期待される ONC が許可した認定団体のガイダンスを火曜日に発行した。②この計画に追加して、モスタチャリは ONC がより一層検出し色々な医療施設を跨る医療 IT 関連安全問題のポテンシャルの予防を行う合同委員会と契約した発表した。③この合同委員会は副作用の原因となる医療 IT の役割の調査能力を拡大し、医療 IT 関連で予想される型の調査能力を拡大する。

最近の患者安全報告の開発者勝者の挑戦は、ツールとアプリケーションの誤作用を減らし患者安全をよりよく管理するがより整っている。

#### D. 考察

米国発の世界的な大経済危機と初めての黒人大統領誕生とが重なる中、米国を中心に長年の医療システムへの課題である、医療保険制度、医療 IT と医療安全に大きな変化が起きている。2014 年に入り、米国も多大な国の債務を抱え、政治経済的にも不安定な状態が続く中で、世界的にも唯一つといえる医療を市場原理の中で市民の自己責任という価値観の強くはたらき関係者が複雑でバラバラな米国で見掛け上としても課題改善に向かっている姿は驚異であると同時に米国の底力を強く感じる。

オバマケアの中の ACA/ACO で医療リソース環境を整え、PCMH でシームレスな診療を促進しそのための医療 IT を広範囲に整備し、その成果を医療安全に結びつけるシナリオが描かれている。IOM を使いリードする政府の関連機関に厳しい課題を示し革新を率先させている。1 月からの FDA と議会や産業界の規制を巡る攻防は目を見張るものがあり 47,000 のモバイルスマートホ

ンアプリケーションが既に市場にあり、毎日 500 の新規アプリケーションの生まれる取り扱いは米国はじめ世界の医療や産業にも大きな影響を与えることは間違いないと思われる。

そしてその舞台裏では EU との密な協力や中国を意識し低中所得国むけのグローバルな動きがある。日本も新たな動きを取ろうとしている中いろいろ参考にする点も多い。

#### E. 研究発表

1. 論文発表  
なし

2. 学会発表  
なし

#### F. 知的財産権の出願・登録状況

なし

DPC/PDPS データを用いた手術件数と周術期患者安全指標との相関に関する研究

研究要旨

【目的】 DPC/PDPS データから周術期ケアに関連する患者安全指標（Patient Safety Indicators : PSI）を算出し、手術件数との関連を明らかにする。

【方法】 周術期ケアに関連する PSI は、米国 Agency for Healthcare Research and Quality（AHRQ）が開発した技術仕様書に基づき算出し、分析には公益社団法人全日本病院協会の DPC/PDPS データ分析事業である Medi-Target 事業のデータベースから得た、2008 年 1 月から 2011 年 12 月に退院した患者の連結不可能匿名化されたデータを用いた。

【結果】 分析対象は 192 施設、2,025,781 名であった。周術期ケアに関連する PSI のうち、PSI#4（術後の治療可能な重症合併症による死亡率）では、月当たり手術件数との間に有意な負の相関、術後の PSI#9（術後の出血、血腫）、PSI#13（術後の敗血症）と月当たり手術件数との間には、有意な正の相関がそれぞれみられた。

【考察・まとめ】 我々の先行研究では、月当たり手術件数の少ない医療機関では、技術度の低い手術がより多く行われる傾向があることが明らかになっており、今後、実施されている手術の技術度も加味した分析が必要と考えられた。

A. 研究目的

医療の質向上を目的として、臨床指標を用いて客観的に医療の質を測定する取り組みが国内外でなされている。米国 AHRQ（Agency for Healthcare and Quality）は、1990 年代前半から医療の質に関する臨床指標の開発を行っており、AHRQ Quality Indicators (QIs) として体系化している。

国内でも臨床指標の開発がすすんでおり、公益社団法人全日本病院協会（全日病）をはじめとする全国規模の病院団体が臨床指標の測定と公開を行っている<sup>1)</sup>。また近年は、臨床指標の測定に DPC/PDPS データが活用されている。

臨床指標のうち、医療安全領域の指標群については、AHRQ が PSI (Patient Safety Indicators)

として整理している。PSI は、提供者レベル 20 指標と地域レベル 7 指標から構成される。各指標算出のために分母と分子に包含あるいは除外すべき患者は ICD-9-CM コードあるいは DRG コードで定義されており、日常的に院内で収集される退院患者に関する情報を用いた医療の安全性の測定を可能にしている。PSI は主に潜在的に予防可能な合併症に着目しており、主に入院後に発症した疾患に関する情報から指標が算出される<sup>2)</sup>。

本研究では周術期ケアに関連する PSI を分析対象として、手術件数と PSI の相関を明らかにした。

B. 研究方法

分析には全日病の DPC/PDPS データ分析事業

である Medi-Target 事業のデータベースから得た、2008 年 1 月から 2011 年 12 月に退院した患者の連結不可能匿名化された DPC/PDPS データを用い、先行研究において開発した PSI 算出ロジックを用いて PSI を算出した。

周術期に関連する PSI として表 1 に挙げる指標群を分析対象とし、退院年ごとに月当たり手術件数と PSI 値との相関をみた。なお本研究では連結不可能匿名化されたデータを用い、倫理面に配慮した。

### C. 研究結果

分析対象施設数は 192、患者数は 2,025,781 名であった。患者の平均年齢は 59.1 歳、平均在院日数は 15 日であった (表 2)。

算出した PSI 指標値を、分析対象患者の退院年別に表 3 に示す。分析期間中の Medi-Target 事業への加入と退出があるため、分析対象施設は一定ではなく、PSI 値の時系列推移の解釈には留意が必要である。

月当たり手術件数と各周術期 PSI との相関を表 4 に示す。PSI#4 (術後の治療可能な重症合併症による死亡率) は、2008 年から 2011 年の各年において月当たり手術件数との有意な負の相関がみられ、手術件数の多い施設で低値となる傾向がみられた。一方 PSI#9 (術後の出血、血腫) では 2010 年と 2011 年、PSI#13 (術後の敗血症) では 2009 年、2010 年と 2011 年にそれぞれ月当たり手術件数との有意な正の相関がみられた。また、PSI#14 (術後の創傷離開) は 2009 年のみ、月当たり手術件数との間に有意な正の相関がみられた。それ以外の指標については、いずれも有意な相関はみられなかった。

### D. 考察

周術期ケアに関連する PSI のうち、PSI#4 (術後の治療可能な重症合併症による死亡率) では、月当たり手術件数との間に有意な負の相関、術後

の PSI#9 (術後の出血、血腫)、PSI#13 (術後の敗血症) と月当たり手術件数との間には、有意な正の相関がそれぞれみられた。

我々の先行研究では、月当たり手術件数の少ない医療機関では、技術度の低い手術がより多く行われる傾向があることが明らかになっている。実施されている手術の技術度も周術期ケアに関する PSI と関係している可能性があり、今後これを加味した分析をすすめる必要がある。

### 参考文献

- 1) 飯田修平, 西澤寛俊, 長谷川友紀, 小谷野圭子: DPC データを用いた医療の質評価事業と医療の質評価公表等推進事業の報告. 日本医療マネジメント学会雑誌. 13 (3); 127-133. 2012.
- 2) McDonald KM, Romano PS, Geppert J, Davies SM, Duncan BW, Shojania KG, Hansen A.: Measures of Patient Safety Based on Hospital Administrative Data - The Patient Safety Indicators. Agency for Healthcare Research and Quality (U.S.). 2002.

### E. 研究発表

#### 1. 論文発表

- 1) T. Kitazawa, K. Matsumoto, S. Fujita, A. Yoshida, S. Iida, H. Nishizawa, T. Hasegawa: Perioperative patient safety indicators and hospital surgical volumes. BMC research notes. 28; 7(1):117. doi: 10.1186/1756-0500-7-117. 2014. Feb.

#### 2. 学会発表

- 1) T. Kitazawa, K. Matsumoto, S. Iida, T.

Hasegawa: Relationship between hospital operation volume and the improvement of perioperative patient safety indicators. International Society for Quality in Healthcare (ISQua) 30th International Conference, Edinburgh 2013. Oct.

F. 知的財産権の出願・登録状況  
なし

表1 本研究で分析対象とした周術期ケアに関連する PSI

|        |                    |        |                  |
|--------|--------------------|--------|------------------|
| PSI#4  | 術後の治療可能な重症合併症による死亡 | PSI#11 | 術後の呼吸器不全         |
| PSI#8  | 術後の股関節骨折           | PSI#12 | 術後の肺動脈塞栓症、深部静脈血栓 |
| PSI#9  | 術後の出血、血腫           | PSI#13 | 術後の敗血症           |
| PSI#10 | 術後の生理学的代謝障害        | PSI#14 | 術後の創傷離開          |

表2 分析対象施設の特性

|        |       | 施設数 | 平均値   | 最小値   | 最大値    | 標準偏差  |
|--------|-------|-----|-------|-------|--------|-------|
| 女性割合   | 2008  | 27  | 46.8% | 30.3% | 56.5%  | 6.1%  |
|        | 2009  | 174 | 47.4% | 27.4% | 98.9%  | 8.5%  |
|        | 2010  | 182 | 47.3% | 26.9% | 99.5%  | 7.8%  |
|        | 2011  | 161 | 47.5% | 25.9% | 99.4%  | 7.6%  |
|        | Total | 192 | 47.6% | 26.6% | 99.3%  | 8.0%  |
| 手術実施割合 | 2008  | 27  | 35.7% | 1.3%  | 53.8%  | 13.4% |
|        | 2009  | 174 | 39.9% | 0.2%  | 86.8%  | 11.3% |
|        | 2010  | 182 | 39.2% | 0.0%  | 85.8%  | 11.6% |
|        | 2011  | 161 | 39.2% | 0.2%  | 75.0%  | 11.1% |
|        | Total | 192 | 39.6% | 0.4%  | 86.1%  | 11.4% |
| 救急搬送割合 | 2008  | 27  | 16.7% | 0.0%  | 42.1%  | 10.6% |
|        | 2009  | 174 | 14.8% | 0.0%  | 68.4%  | 9.2%  |
|        | 2010  | 182 | 15.9% | 0.0%  | 73.0%  | 10.1% |
|        | 2011  | 161 | 16.5% | 0.0%  | 57.4%  | 9.6%  |
|        | Total | 192 | 15.7% | 0.0%  | 70.8%  | 10.0% |
| 死亡退院割合 | 2008  | 27  | 5.0%  | 3.1%  | 8.5%   | 1.6%  |
|        | 2009  | 174 | 4.7%  | 0.0%  | 12.8%  | 2.1%  |
|        | 2010  | 182 | 5.2%  | 0.0%  | 13.4%  | 2.5%  |
|        | 2011  | 161 | 5.7%  | 0.0%  | 14.0%  | 2.7%  |
|        | Total | 192 | 5.2%  | 0.0%  | 13.9%  | 2.4%  |
| 平均年齢   | 2008  | 27  | 61.3  | 0.0   | 108.0  | 22.9  |
|        | 2009  | 174 | 58.7  | 0.0   | 108.0  | 25.3  |
|        | 2010  | 182 | 58.6  | 0.0   | 111.0  | 26.1  |
|        | 2011  | 161 | 59.8  | 0.0   | 111.0  | 25.7  |
|        | Total | 192 | 59.1  | 0.0   | 111.0  | 25.7  |
| 平均在院日数 | 2008  | 27  | 15.2  | 1.0   | 508.0  | 21.5  |
|        | 2009  | 174 | 14.3  | 1.0   | 645.0  | 18.6  |
|        | 2010  | 182 | 15.5  | 1.0   | 1167.0 | 22.1  |
|        | 2011  | 161 | 16.2  | 1.0   | 917.0  | 24.5  |
|        | Total | 192 | 15.4  | 1.0   | 1167.0 | 22.0  |

表3 退院年別にみた周術期ケアに関連する PSI

|        | 退院年   | 施設数 | 患者数     | 平均値   | 平均値の95%信頼区間 |       | 標準偏差  |
|--------|-------|-----|---------|-------|-------------|-------|-------|
|        |       |     |         |       | 下限          | 上限    |       |
| PSI#4  | 2008  | 26  | 1,169   | 0.437 | 0.327       | 0.546 | 0.272 |
|        | 2009  | 170 | 10,562  | 0.286 | 0.261       | 0.311 | 0.166 |
|        | 2010  | 175 | 16,583  | 0.289 | 0.264       | 0.314 | 0.168 |
|        | 2011  | 156 | 34,460  | 0.208 | 0.185       | 0.230 | 0.144 |
|        | Total | 189 | 62,774  | 0.244 | 0.224       | 0.264 | 0.140 |
| PSI#8  | 2008  | 27  | 25,716  | 0.000 | 0.000       | 0.001 | 0.001 |
|        | 2009  | 174 | 194,863 | 0.000 | 0.000       | 0.001 | 0.001 |
|        | 2010  | 182 | 270,524 | 0.001 | 0.000       | 0.002 | 0.005 |
|        | 2011  | 161 | 214,486 | 0.000 | 0.000       | 0.000 | 0.001 |
|        | Total | 192 | 705,589 | 0.001 | 0.000       | 0.001 | 0.002 |
| PSI#9  | 2008  | 27  | 28,701  | 0.020 | 0.010       | 0.030 | 0.025 |
|        | 2009  | 174 | 212,485 | 0.034 | 0.024       | 0.044 | 0.068 |
|        | 2010  | 182 | 298,329 | 0.030 | 0.024       | 0.036 | 0.042 |
|        | 2011  | 161 | 244,155 | 0.032 | 0.025       | 0.039 | 0.047 |
|        | Total | 192 | 783,670 | 0.031 | 0.025       | 0.037 | 0.045 |
| PSI#10 | 2008  | 27  | 28,149  | 0.003 | 0.002       | 0.004 | 0.003 |
|        | 2009  | 174 | 210,327 | 0.003 | 0.003       | 0.003 | 0.003 |
|        | 2010  | 182 | 293,699 | 0.003 | 0.003       | 0.004 | 0.004 |
|        | 2011  | 167 | 240,733 | 0.003 | 0.003       | 0.004 | 0.004 |
|        | Total | 192 | 772,908 | 0.003 | 0.003       | 0.004 | 0.003 |
| PSI#11 | 2008  | 27  | 30,699  | 0.004 | 0.002       | 0.007 | 0.006 |
|        | 2009  | 174 | 227,630 | 0.008 | 0.007       | 0.010 | 0.011 |
|        | 2010  | 182 | 316,990 | 0.009 | 0.007       | 0.011 | 0.015 |
|        | 2011  | 161 | 268,532 | 0.008 | 0.006       | 0.010 | 0.014 |
|        | Total | 192 | 843,851 | 0.008 | 0.006       | 0.010 | 0.013 |
| PSI#12 | 2008  | 27  | 28,627  | 0.007 | -0.002      | 0.016 | 0.023 |
|        | 2009  | 174 | 211,631 | 0.006 | 0.003       | 0.008 | 0.017 |
|        | 2010  | 182 | 297,108 | 0.006 | 0.003       | 0.009 | 0.020 |
|        | 2011  | 161 | 157,670 | 0.010 | 0.006       | 0.014 | 0.026 |
|        | Total | 192 | 695,036 | 0.007 | 0.004       | 0.010 | 0.020 |
| PSI#13 | 2008  | 27  | 28,028  | 0.005 | 0.002       | 0.009 | 0.010 |
|        | 2009  | 174 | 223,371 | 0.007 | 0.006       | 0.008 | 0.009 |
|        | 2010  | 182 | 309,703 | 0.007 | 0.006       | 0.008 | 0.008 |
|        | 2011  | 161 | 257,029 | 0.007 | 0.006       | 0.009 | 0.009 |
|        | Total | 192 | 818,131 | 0.007 | 0.006       | 0.008 | 0.008 |
| PSI#14 | 2008  | 27  | 4,201   | 0.009 | 0.002       | 0.016 | 0.017 |
|        | 2009  | 174 | 32,541  | 0.009 | 0.007       | 0.011 | 0.012 |
|        | 2010  | 182 | 44,622  | 0.011 | 0.009       | 0.014 | 0.017 |
|        | 2011  | 161 | 34,288  | 0.012 | 0.009       | 0.014 | 0.016 |
|        | Total | 192 | 115,652 | 0.011 | 0.009       | 0.012 | 0.011 |