

一般口演

一般口演24

DWH・CDISC・その他

2017年11月22日(水) 16:00 ～ 17:30 F会場 (10F 会議室1004-1005)

**[3-F-3-OP24-6] イベント関連生体監視情報抽出を可能にする DWH開発と
周術期医療の質の可視化**長瀬 清¹, 紀ノ定 保臣² (1.岐阜大学医学部附属病院手術部, 2.岐阜大学医学部附属病院医療情報部)

（背景）常時劇的に変化する急性期医療において、生体監視情報は医学的判断の根拠であり、患者生命の安全確保から周術期医療の質評価にまで及ぶ重大な関心事である。また生体監視情報は手術や麻酔時の様々なイベントから影響を受けるため、これらの応答や相互の関連を明らかにすることは長年にわたる各種学問上のテーマであった。本研究では、急性期医療で発生する膨大な時系列の生体監視データを対象に、イベント・ドリブンのデータ管理や時系列データ処理を可能とする新しい DWHを開発したので、その構成・運用と急性期医療における新たな知見の成果を報告する。

（方法）気道確保や手術開始等を起点として、この前後分単位の相対時間における任意の生体監視データを保存・管理・抽出することが可能な新たな視点からの DWH：Dataware House (ViProsTM)を手術部門システムと併用開発した。またこの ViProsTMは、術前・術後を管理する看護部門システム（NASIST）と連携することで、術中だけでなく周術期を通して血圧、心拍数、体温等の時間的な推移を可視化できるようにした。また DWH操作画面では SQLの知識を必要とせず、急性期医療に知見を備える医療スタッフであれば直感的に操作できるインターフェイスとした。倫理審査委員会承認後に、ViProsTM を用いて2004年以降に当院で手術を受けた成人非人工心肺全身麻酔手術患者31,969名を対象に検討した。

（結果）麻酔導入時における心拍数と血圧上昇は2010年以降劇的に抑制され、麻酔の質と医療安全の向上が明らかになった。周術期の体温推移では、手術開始後の体温再分布の抑制と、術中と手術終了後の加温の効率化が明らかになり、術後シバリングの抑制に貢献していた。また体温再分布や体温上昇に伴う要因分析も可能になり、従前の麻酔学や外科学の教科書にも掲載されていなかった周術期の体温推移とその因子が明らかになった。

（まとめ）急性期医療の本質である侵襲を受け常時変化する患者生体の応答結果を一括管理できる DWHの開発により、従来暗黙知とされた様々な知見を明らかにすることができた。ViProsTMにより急性期医療の可視化だけでなく医療の質向上への具体的な提案が可能になると考えられた。

周術期医療におけるイベント関連生体監視情報の活用を可能とするDWH開発とその成果

長瀬 清^{*1}、紀ノ定 保臣^{*2}

*1 岐阜大学医学部附属病院手術部、*2 岐阜大学医学部附属病院医療情報部

Development of perioperative-specialized DWH extracting event-related vital sign data to visualize quality of perioperative medicine

Kiyoshi Nagase ^{*1}, Yasuomi Kinoshita ^{*2}

*1 Division of Operating Room, Gifu University Hospital, *2 Medical Information Division, Gifu University Hospital

We developed and introduced perioperative specialized DWH by extracting event-related vital sign data from bed side monitor to visualize conditions of the surgical patients as well as the quality of perioperative medicine. Because acute operative medicine brings us so much continuous data of surgical patients especially during anesthesia, we need to specially designed DWH to analyze these data to clarify the relationship of vital sign and the interventions. The DWH also designed to collect patients' data when they treated in the ward, and merge them for analyzing throughout the perioperative periods. We analyzed the perioperative data of 31,969 adult surgical patients received general anesthesia to validate the DWH in various conditions, for example at the induction of anesthesia with tracheal intubation, temperature alteration when the end of surgery as well as after the surgery, and perioperative patient's body temperature after surgery for 7 days. Because we developed event-related DWH to extract vital signs, we easily visualized the course of patients' vital sign changes. Although the knowledges we have about perioperative medicine mainly depends on the prospective studies and our experiences, this DWH helps us to understand the quality of medicine easily and it promote to coordinate team collaborate medicine by sharing information near future.

Keywords: perioperative medicine, DWH anesthesia, surgery

1. はじめに

周術期医療では、血圧(観血的動脈圧や中心静脈圧など)、心拍数、体温(直腸温、膀胱温、鼓膜温など)、BISなどの脳波解析、連続心拍出量など連続する生体監視情報を取り扱う。また生体監視情報は、急性期医療で実施される様々なイベント(麻酔薬投与、気管挿管操作、手術開始、手術終了など)により大きく影響を受ける。

しかし今まで連続する生体監視情報をイベントに関連し抽出するDWH(Dataware House)が存在しなかったため、特に呼吸や循環動態が激変する手術・麻酔管理中の生体監視情報は可視化できなかった。

また手術部門システムと病棟管理における看護支援システムは、周術期患者管理における患者生体監視情報を取り扱う2つのシステムである。しかし両者は一般に異なるプラットフォームで運用されるため、生体監視情報を周術期一連の経過で可視化することも困難であった。

周術期医療の質向上を目指すためには、アウトカムとしての患者予後評価だけでなく、プロセス管理を目指した周術期生体監視情報の可視化が必要である。つまりイベント関連から生体監視情報を抽出するDWHの開発と、周術期を通した経過が可視化できるDWHが求められていた。

この2つを実現することは、周術期医療に携わるスタッフにおける理想であったが、現在までにこれを実現できる環境は整備されていなかった。

周術期医療におけるイベント関連生体監視情報の活用を可能とするDWHを開発し、その成果について述べる。

2. 方法

今回の研究における臨床データの利活用では、当院の倫理審査委員会の承認を受けた。

2.1 DWHの特徴

イベントに関連して生体監視情報を抽出し、また手術中から術後まで一括してデータ管理できるDWH(ViPros™)を開発したので以下に示す。

DWHの特徴を述べる。気道確保や手術開始などの麻酔記録上の様々なイベントを起点とし、この前後分単位の相対時間において任意の生体監視情報(血圧や心拍数などの情報)が抽出できるDWHをフィリップスエレクトロニクスジャパンとともに手術部門システムに付随する様式で開発した。またこのDWHは、術前・術後を管理する看護部門システム(NASIST)と連携することで、術中だけでなく周術期を通して血圧、心拍数、体温等の推移を可視化できるようにした。

具体的には、例えば挿管前後10分の計21分の血圧や心拍数の推移を患者ごとに抽出できる、手術終了前後60分の体温推移を5分毎に抽出できるなど、バイタルサイン変動をイベントに合わせて切り出せる特徴を備える。また術後0日から術後1週間までの毎日の体温推移や食事の内容、日常生活自立度の推移、末梢静脈路や中心静脈路などのライン情報、疼痛や不安、せん妄の評価など看護記録に記載された情報を、手術患者ごとに切り出せる。また術中から術後(あるいは術前から術中、術後まで)一連の経過として生体監視情報を抽出できる機能を搭載した。

システム概要を述べる。このDWHは手術部門システムORSYS™に付随するアプリケーションとして開発した。当院の電子カルテはすべてクラウド上で稼働するため、院内のどの電子カルテ端末からでもこのDWHが起動できる。対象となる情報は、麻酔記録ORSYSからの全情報と、看護支援システムNASISTからの全情報である。

またDWH操作画面ではSQLの知識を必要とせず、急性期医療に知見を備える医療スタッフであれば直感的に操作できるインターフェイスとした。具体的には、抽出するタイミングと抽出する項目を設定すると、1手術患者を1行として、項目とタイミングに該当する数値を順に配置し、スプレッドシート

形式で出力できるようにした。

なお病院情報システムとの連携しているため、患者属性、手術属性、スタッフ情報、保険診療情報など、手術患者に必要なとされる様々な属性情報も、手術部門システムを経由してこの DWH に保存されている。

さらに、麻酔方法、麻酔の種類、麻酔薬の種類と使用量、輸液情報、輸血情報、出血量などのアウトプット情報、動脈血血液ガス分析など術中検査情報、術前検査情報と術後検査情報、偶発症情報、手術汎用項目、手術汎用経時項目、イベント情報という術中情報に加え、術後情報では看護必要度、看護観察情報(体温、心拍数、呼吸数、DESGIN、輸液量、食事摂取量、体重、血圧、各種観察項目など)、入退院情報、疼痛情報を取得した。

2.2 実際のデータ活用

一例を示す。2004 年以降に当院で手術を受けた成人非人工心肺全身麻酔手術患者 31,969 名を対象に検討した。

3. 結果

静脈麻酔や吸入麻酔など麻酔薬の種類を問わず、全身麻酔単独患者で、区域麻酔を併用した全身麻酔患者は除外した患者について、代表例として以下の検討を行った。

同患者の気道確保前後のバイタルサインの推移を示した。(図1、2)。

また術後の同患者の体温推移を示した(ASA 分類別:図3、診療科別:図4)。

4. 考察

この DWH は、術中のみでも、周術期を通して、いずれも正しくデータ抽出機能を果たした。

バイタルサインの変動は連続数値であるため、従来はその解析方法には限定された方法しか用意されていなかった。つまり症例ごとに手作業でデータ抽出する以外に自動化された方法はなかった。

つまり後ろ向きで挿管前後のバイタルサインの推移や術後体温推移を、大規模データを用いて示すことは、この DWH を開発するまでは不可能であった。

身長、体重、年齢といった固有の単独数値情報は簡単に統計解析できるため、DWH 設計上で困難になることはない。しかしバイタルサインは数値そのものには意味づけできないにも関わらず、イベントと関連した前後の推移や変化に意味が置かれる(つまり、手術開始などのイベントにより血圧がどれだけ上昇したかなどに意義がある)。そのためデータ解析では、数値の羅列には意味は全くなく、これにイベント情報が重ねられて初めて数値情報が意義をもった。その点で、従来にこのような DWH は存在しなかった。

つまり従来の DWH 開発では処理速度や扱うデータベース種類、アクセススピードといった電子機器装置機能に開発が集約されたが、しかし急性期医療の現場では生体監視装置から大量に生み出される数値情報が処理できる DWH が必要であった。なぜなら急性期医療の現場ではこれらの情報は解析できなかったため、経験知(暗黙知)に頼ることが多く、もしくは少数の前向き研究の結果のみがエビデンスとして活用され、実際の臨床現場の結果と乖離している可能性があったためである。

つまり臨床から得られるデータの大部分は活用されことなく廃棄され、またその結果実際の臨床上の課題は経験的に

可視化される、あるいは象徴的な症例を通して共有されるだけであり、すべての手術症例から得られる知見を集積することは不可能であった。つまり周術期医療の質向上の手段として、直接自己評価することができなかった。

その結果、今回の研究から明らかになったことは、急性期医療の可視化は、特に手術医療の現場から得られる数値情報とそれに伴うインターベンション情報が、患者のアウトカムに及ぼした関係が可視化できる点である。

つまり、DWH 導入によりプロセスが可視化できるようになったことで、アウトカムとの関係性の追求が可能になった。

また次の点が明らかになったのも重要である。急性期医療では、病棟と手術室という全く異なる時間軸で情報が生み出され、さらに情報の内容も粒度も意義も多くの場合で一致しない。しかし、病棟業務は手術患者が入院期間中に最も長期間過ごす場所であり、人手も限られることから、病棟における患者経過の可視化も重要な質向上への条件である。

つまり手術室から病棟に至るまで一連の手術患者の経過が可視化できるようになった点も、従来明らかにできなかった成果である。

手術医療の質向上のためには医療の可視化が求められる。可視化することで課題が明らかになり、改善点を提案できるようになる。この点で今回開発した DWH は、幅広く急性期医療に関する情報を管理できただけでなく、生体監視情報を処理できるために、今後の急性期医療の質向上に資すると考えられる。

図1: 気道確保時における収縮期血圧の推移

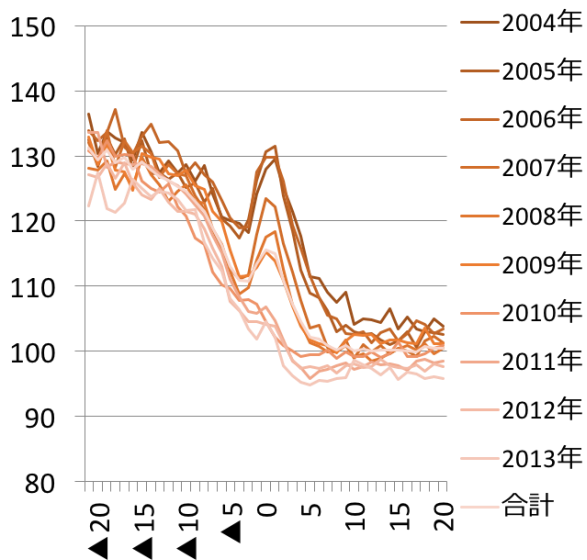


図2: 気道確保時における心拍数の推移

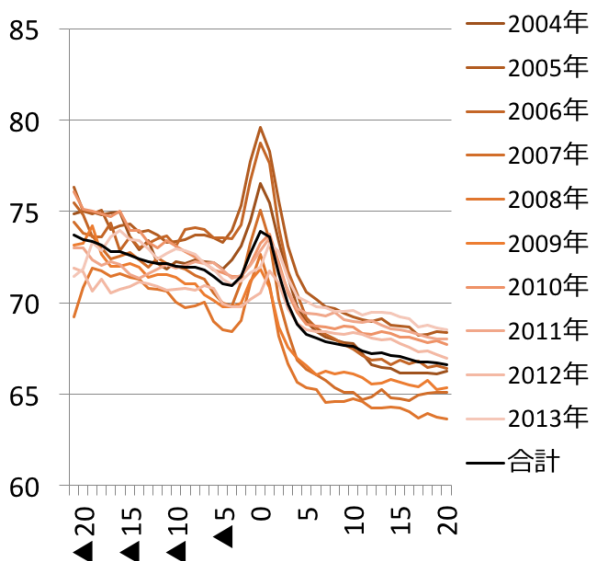


図3: 周術期における ASA 分類別の体温推移

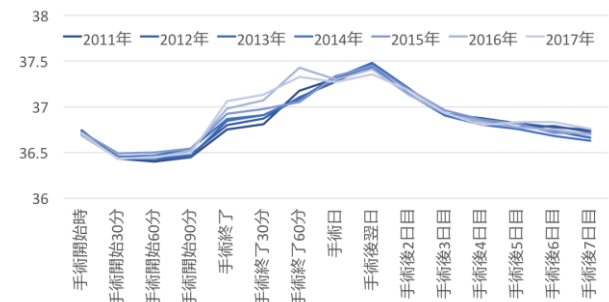


図4: 診療科別の周術期における体温推移

