

成人脊柱変形に対する多椎間OLIFと Hybrid PF法による矯正固定術

小谷 善久

製鉄記念室蘭病院 脊椎脊髄センター 副院長・センター長

Medtronic

CLYDESDALE® Spinal SystemおよびCAPSTONE CONTROL® Spinal Systemは、
Gary K. Michelson, M.D. の技術協力により開発されました。



成人脊柱変形に対する多椎間OLIFとHybrid PF法による矯正固定術

小谷 善久

製鉄記念室蘭病院 脊椎脊髄センター 副院長・センター長

はじめに

当科では2012年よりOLIFを成人脊柱変形手術に導入し、手技の低侵襲化と合併症低減に努めてきた^{1), 2)}。

OLIF手技は従来の胸腰椎前方手術をそのまま縮小することで行え、硬い変形に対し椎間板や骨棘を徹底的に解離することで有効な矯正が低侵襲的に行える大きな利点がある。一方、椎体切除や前方骨切り術などへの拡大OLIF手技も可能であり、侵襲性の高い後方骨切り術を回避できる症例も多くなってきた。前方手術をOLIF手技を用いて低侵襲化することで、後方固定手技の経皮化や一部をOpenとするHybrid化が可能となる。当科ではこれら様々な前方・後方固定手技を症例により選択し、手術の低侵襲化と矯正効果の向上を両立させることを目指してきた(表1)。

また変形の大きさやRigidity, 体幹バランスの程度により、Single stageまたはTwo-stage手術を適宜選択することで、高齢者における手術侵襲の低減や後方固定範囲の短縮とMIS化が可能となる^{1), 2)}。

従来後方矯正固定のMIS化において、経皮的ロッド主体の矯正では前弯形成に限界のあることが報告されてきたが、Sagittal Adjusting Screw(SAS) + LONGITUDE® II によるDirect lordotic correctionと腰仙部をOpenとしてMIS cantilever操作を併用するHybrid PF法により、有効な前弯形成が得られるようになってきた(図1)。

本稿では我々が多く用いている多椎間OLIFとHybrid PF法の手術手技を紹介するとともに、その臨床成績の一部を報告する。

Our Surgical Options for Anterior and Posterior Approach in ASD from 2012

Anterior

- Multiple OLIF
- Corpectomy
- Anterior Osteotomy

All with OLIF retractor

Posterior

- Percutaneous PF
 - Pure MIST
- Hybrid PF
 - Partially open for Th or Lumbosacral area
- Full Open PF
 - Often w/ Osteotomy

Single or Two-stage Surgery according to Curve Severity and Spinal Imbalance

表1

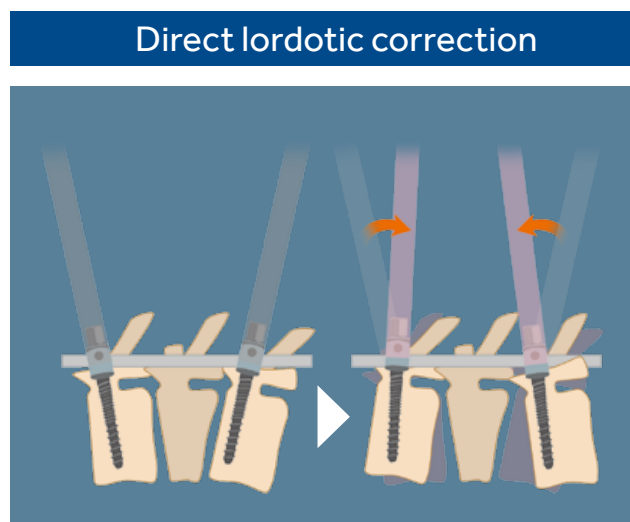
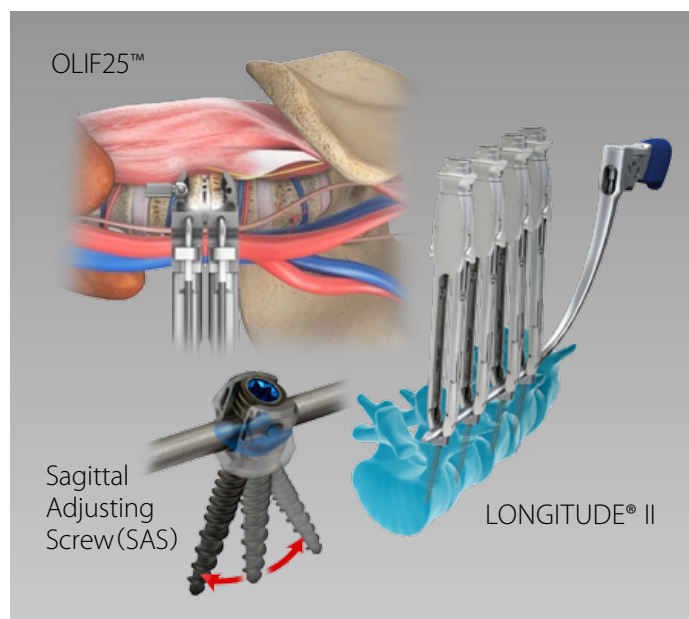


図1

手術手技

1. 多椎間OLIF

体位は凸側を下にし、頂椎近傍に枕を入れた正側臥位とする。単一横皮切(3.5cm)を側弯凹側の前方に加え、腹斜筋群を横切の上、腹横筋膜を鈍的に割って後腹膜腔に進入する。外側円錐筋膜を割いて大腰筋を後方によけながら、大腰筋前縁より椎間板を展開する。通常この単一皮切でL1/2からL4/5まで4椎間のOLIFが行える。筆者らは2013年6月からはO-arm®とStealthStation® S7を用い、C-armを用いずにOLIFを行っている(図2)。

Reference frameを骨盤に設置するため、通常頭側より順次OLIFを行っていくことで、ナビゲーションの精度が保たれる。Navigated shaver等を用いて椎間板線維輪対側の解離を行いながら、硬くなった椎間板後方線維輪を含めた椎間板や骨棘の切除を徹底的に行う。椎間板が適切に解離されると、椎間は徐々に拡大するので、椎体終板を保護しながら椎間トライアルを順次挿入し、適切なCLYDESDALE® ケージを移植骨と共に設置する。ケージ位置は椎体中央からやや前方となるように設置し、L3/4, 4/5椎間にはできるだけ12mm高以上のケージを設置することで脊柱管間接除圧効果を上げるようにしている。通常4椎間のOLIF手技は100ml以下の出血で行える。

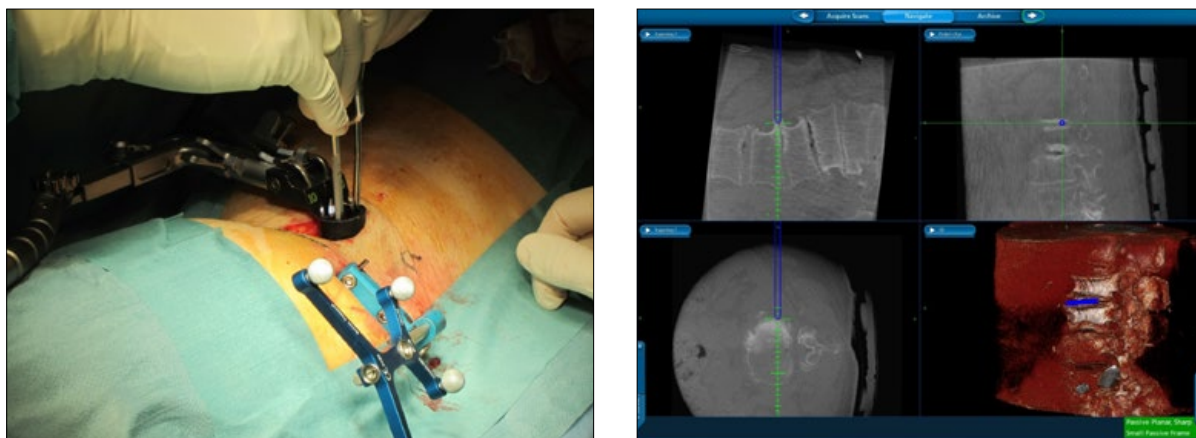


図2

2. Sagittal Adjusting Screw(SAS)+LONGITUDE® IIを用いたHybrid PF法

2013年より腰椎固定アンカーは5.5mm径以上で椎体前縁まで刺入するModified CBT法(mCBT)を用いている^{3),4)}。CBT原法ではAnterior load-sharingに問題があったが、mCBT法により粗鬆骨においても矯正操作が安全に行える強固なアンカーが確保できる。典型的なHybrid PF法では、腰仙部のみをOpenとし、L1からL4までは経皮的mCBT刺入を行う(図3)。L5,S1にmCBT、骨盤アンカーにはS2 Alar Iliac Screw(SAI)をOpenで刺入し、前弯角18度のCAPSTONE CONTROL® ケージを用いてL5/S1 TLIFを加える。

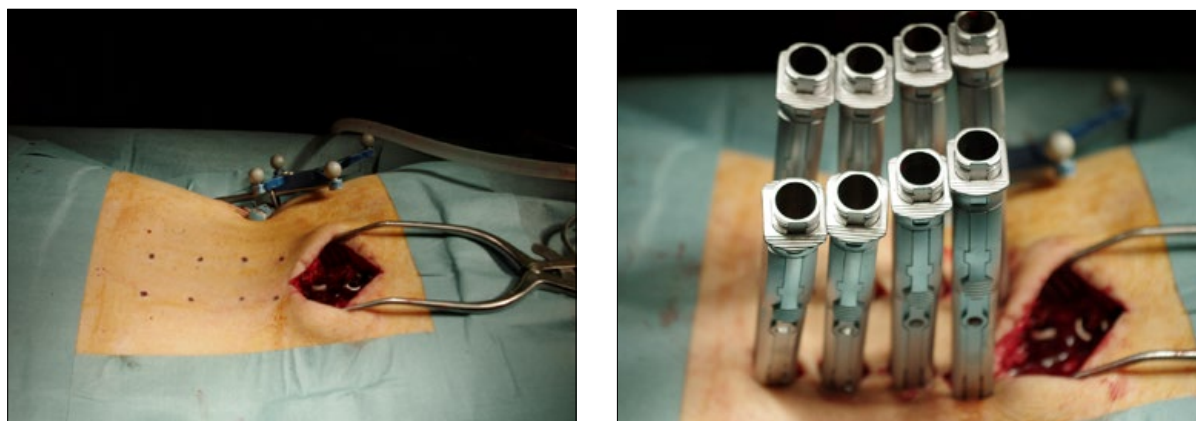


図3

Cephalad



Caudal

続いて前弯をつけたロッドを頭側からExtenderに順次経皮的に刺入する。この時、ロッドとスクリュー間に筋肉組織が挟まらないように注意する。ロッドを尾側まで通過させた段階では(図4)のようにロッドは皮膚の背側に大きく突出している。次に、ロッドを全体に腹側へ落とし込んだ後、頭側のスクリューから順にExtenderに前弯形成方向の力を加え固定した後(Direct lordotic correction)、順次Extenderを除去する。この操作を尾側まで続けていくことで、Extender同士の接触なく有効な前弯形成が行える。(図5、図6)最終的なSAIへのApproximationはExtenderを設置して順次落とし込むか、Cantilever操作で直接engageしてもよい。一方、多椎間OLIF後に目標とする前弯が得られない場合には、後方の際Openにした腰仙部でPonte osteotomyを追加する。後方固定範囲を胸椎まで伸ばす場合には胸椎部と腰仙部のみをOpenにし、同様なHybrid PF操作を頭側から行い、胸椎部には後方骨移植を加える(図7)。



図4

Cephalad



Caudal



図5

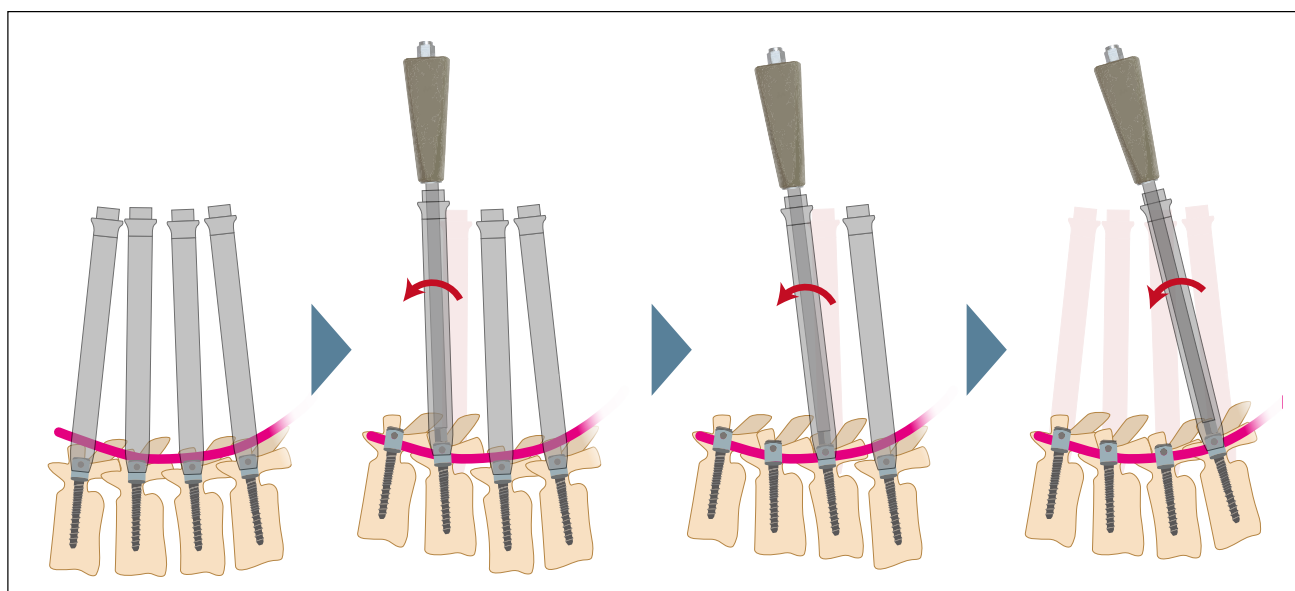


図6

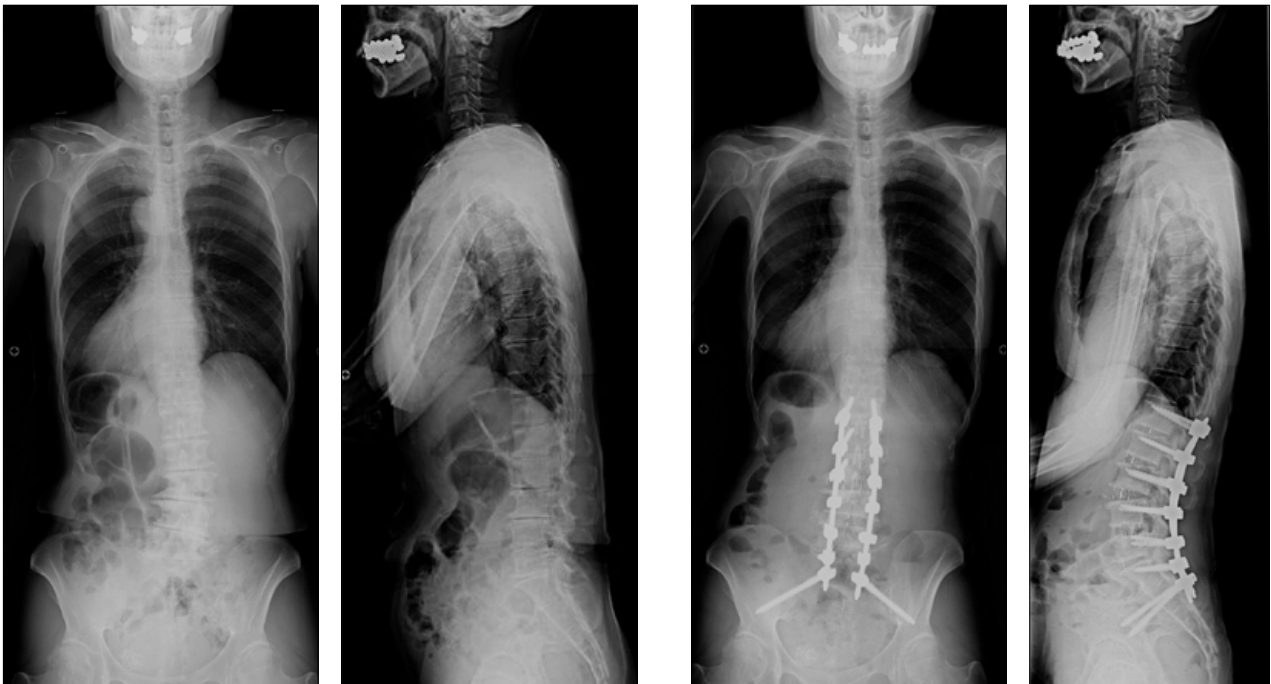


図7

症例提示

症例1 69歳女性、変性側弯症

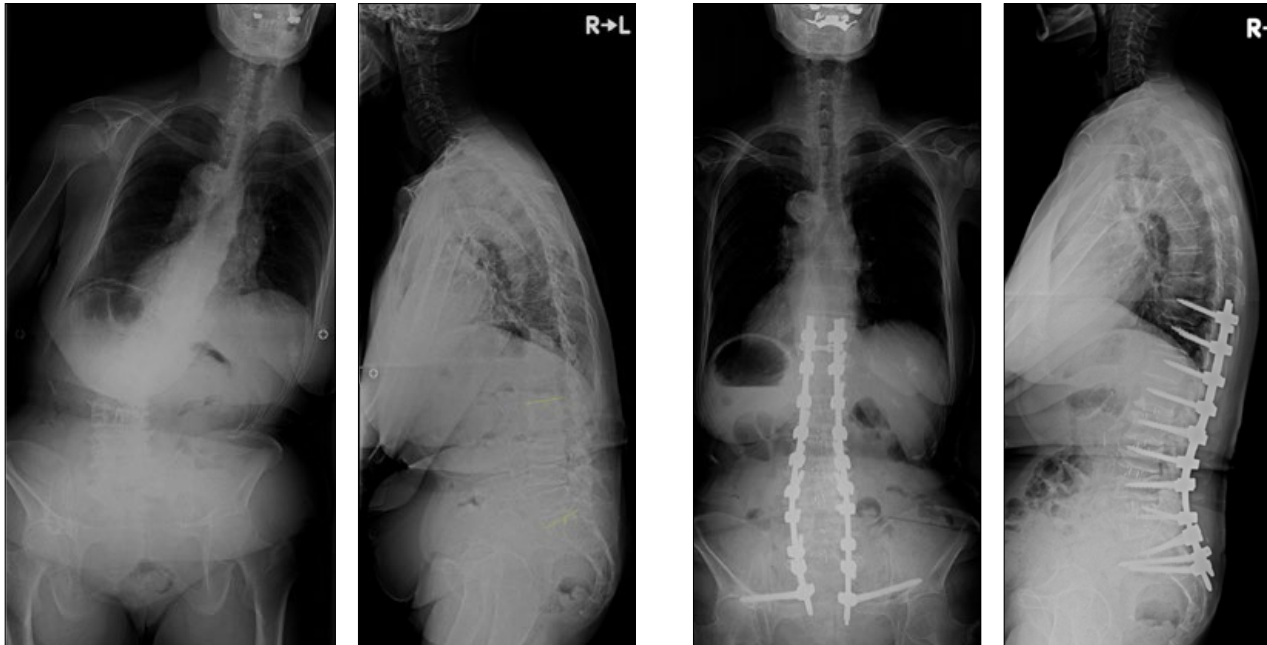
立位保持障害を伴う高度腰痛、下肢痛、しびれを呈していた。術前LL14度であったが、Global balanceは比較的保たれていた。一期的なL1-5 OLIF, Hybrid PF (L1-S2)を行った(総手術時間342分、総出血150ml)。LL52度と良好な矯正が得られた。



症例提示

症例2 78歳女性、冠状面バランス異常を伴う変性側弯症

CVA 123mm, SVA 136mm, LL26度であった。二期的なL1-5 OLIFとT10-S2 Hybrid PFを行った(総手術時間426分、総出血225ml)。LL62度で良好な冠状面、矢状面矯正が低侵襲に得られた。



症例3 77歳女性、成人後側弯症

立位保持障害を伴う高度腰痛とGERDを呈していた。SVA202mm, LL19度であった。二期的なL1-4 OLIFとT6-S2 Hybrid PF w/ L5/S1 Ponte osteotomyを行った(総手術時間536分、総出血235ml)。良好な体幹バランスの矯正と前弯形成が得られた(LL58度)。



臨床成績

OLIF手技を用いて矯正固定術(椎体切除例を含む)を行い術後10か月以上経過観察した症例は55例であった。内訳は変性側弯症32例、成人側弯症9例、後弯症9例など、平均年齢は76歳(57-85)であった。術前愁訴は高度腰痛を伴う立位保持障害とSpinal imbalance、5例にGERD、31例に腰部神経根障害を合併していた。平均固定椎間数は前方3.5椎間、後方7.5椎間(2-16)であった。手術時間、出血量は前方、後方でそれぞれ188分、196cc、253分、297ccであった。Cobb角は術前平均29度から9度まで矯正された。CVA、SVAは術前それぞれ平均28mm、110mmが経過観察時13mm、50mmに矯正された。合併症はスクリー-pullout、PJK、DJKによる固定延長5例、OLIF後椎体骨折2例、MMT3以下の下肢筋力低下5例であったが、骨癒合は1例を除き全例で得られ、筋力低下は4か月以内に回復した。JOABPEQは疼痛と歩行で60%以上の有効率を示した。全体症例での平均LLは術前21度が41度に矯正されたが、SAS導入後(25例)の症例での平均は術前24度から53度と有意な矯正向上を認めた。

まとめ

多椎間OLIFと後方手技としてのMISとHybrid PFを併用した成人脊柱変形手術は手術の低侵襲化と合併症回避に極めて有用である。特にGlobal imbalanceが大きな例や、硬い大きな変形に対しては、上記二つの手術を二期的に行うことで1度の手術侵襲を低減できるのみでなく、2nd stage前にGlobal balanceを再評価することで後方固定範囲の短縮とMIS化またはHybrid化が可能となる。さらに近年発達が著しい拡大OLIF手技では椎体切除や前方骨切りを組み合わせた前方解離、前方再建が可能になってきており、前方神経圧迫を伴う椎体変形例や前方癒合した後弯変形の低侵襲的な矯正に有効である。しかし後方骨癒合した病態、多椎間の胸椎前方解離やL5/S1OLIF(OLIF51)に関しては未だ限界はあるが、内視鏡の応用や今後国内認可されるDeviceの導入により、徐々に解決されて行くものと考えている。

【参考文献】

1. Kotani Y, Gonchar I, et al, Clinical results of first Japanese experience in combined OLIF and posterior MIS approach for adult spinal deformities. Society of Minimally Invasive Spine Surgery (SMISS), Global Forum 2014, Miami, FL, USA
2. 小谷善久、ゴンチャルイワン、宮崎拓自、松居祐樹、総村俊之、益子竜弥.
成人脊柱変形に対するOLIFと後方MISアプローチ併用手術の臨床成績 J Spine Research 6, 383, 2015
3. ゴンチャルイワン、小谷善久、宮崎拓自、松居祐樹、総村俊之、益子竜弥
CBT法を応用した脊柱再建100例のPS法との比較 J Spine Research 6, 633, 2015
4. Kotani Y, Gonchar I, Hamasaki M, Fujita R, Fukaya H, Masuko T. Experience of 160 Consecutive Spine Reconstructions using Modified Cortical Bone Trajectory (mCBT) screws vs Traditional Pedicle Screws. SMISS 2015 Global Forum, Las Vegas, USA, Nov 6-7, 2015

Medtronic

製造販売業者 許可番号: 27B1X00036

メドトロニックソファモアダネック株式会社
〒553-0003

大阪市福島区福島7-20-1 KM西梅田ビル
TEL. 06-6453-3444(代) FAX. 06-6453-3464

札幌 TEL.011-251-5185(代) FAX.011-251-5186
仙台 TEL.022-723-0870(代) FAX.022-723-0871
埼玉 TEL.048-601-0703(代) FAX.048-600-0676
東京 TEL.03-6774-4606(代) FAX.03-6774-4770
横浜 TEL.045-222-3721(代) FAX.045-681-7366
名古屋 TEL.052-212-3636(代) FAX.052-212-3656
金沢 TEL.076-238-5687(代) FAX.076-238-5713
京都 TEL.075-256-8316(代) FAX.075-256-8317
大阪 TEL.06-6453-3488(代) FAX.06-6453-3490
岡山 TEL.086-224-9688(代) FAX.086-235-8460
福岡 TEL.092-418-1800(代) FAX.092-418-1811

販売名: 滅菌済CLYDESDALE (承認番号: 22300BZX00220000)
CDH SOLERA 5.5/6.0 LONGITUDE スパイナルシステム (承認番号: 22600BZX00044000)
CAPSTONE CONTROL スパイナルシステム (承認番号: 226000BZX00122000)

本書に掲載されている以下の製品については、日本メドトロニック株式会社が製造販売しているものです。

販売名: ステルスステーション ナビゲーションシステム (承認番号: 22600BZX00110000)
O-arm イメージングシステム (承認番号: 224ABBZX00042000)
Navインスツルメント (届出番号: 13B1X00261S00001)
滅菌済ピン (認証番号: 223ACBZX00078000)

上記以外の掲載製品については、すべて弊社で製造販売届出を行った一般医療機器です。

- 製品に関する使用上の注意等については、添付文書をご覧ください。
- 寸法、形状等については、改良のため予告なく変更することがあります。
- 本書で®、™と付されたものは、米国における登録商標または商標です。
- 本書の無断複製・転載は、固くお断りします。

MLITHYBWP16J ©2016 Medtronic Sofamor Danek USA, Inc. All Rights Reserved. MO5634

www.medtronic.co.jp

医師・医療関係者向け 03160401A GD No.1 M