

# AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

日本手外科学会雑誌 (2014.4) 30(6):933-937.

デクスメトミジンを用いた覚醒下屈筋腱剥離術の治療経験

入江 徹, 三好 直樹, 研谷 智, 奥山 峰志, 伊藤 浩, 平山 隆  
三



一般社団法人日本手外科学会

## デクスメデトミジンを用いた覚醒下屈筋腱剥離術の治療経験

いりえ とおる みよしなおき とぎや さとし おくやまたかし いたう ひろし ひらやまたかかず  
 入江 徹\*, 三好直樹\*, 研谷 智\*, 奥山峰志\*, 伊藤 浩\*, 平山隆三\*\*

自由投稿論文

デクスメデトミジンは、刺激により容易に覚醒し刺激がなくなると速やかに鎮静される特徴をもつ鎮静薬で、これを用いた覚醒下手術が様々な領域で応用されている。著者らは、屈筋腱剥離術における wake-up test を行う際にこれを応用した。

外傷後の屈筋腱癒着による可動域制限に対して屈筋腱剥離術を行い、術中に適時患者を覚醒させて自動運動を行わせながら腱剥離をすすめ、目標とする可動域の獲得を確認した。4例7指の%TAMは、術前平均58.7%から術後平均73.6%へ改善した。

腱剥離術における wake-up test を行わせる際、臨床的に有用な麻酔方法の選択肢が少なく特別な配慮が必要である。今回の覚醒下屈筋腱剥離術では、術中すぐに何度でも容易に wake-up test が行えるという利点があった。今後、安全で簡便な投与方法が確立されれば wake-up test を補佐する有用な方法と考えられた。

### 【緒言】

屈筋腱の癒着剥離術において、術中に有効な自動可動域が得られたかを評価する目的で適時患者自身に自動運動を行わせる wake-up test が有用である。この wake-up test を行わせる際、臨床的に有用と考えられる麻酔方法の選択肢が少なく特別な配慮が必要である。デクスメデトミジンは、刺激により容易に覚醒し、刺激がなくなると速やかに鎮静されるという特徴をもつ  $\alpha 2$  受容体作動性の鎮静薬である。著者らは、屈筋腱剥離術における wake-up test の際に、これを用いた覚醒下手術が有用と考えて応用している。本研究では、デクスメデトミジンを用いた覚醒下屈筋腱剥離術（以下、DEX 腱剥離術）を行った4例の治療経験を報告し、その有用性について考察する。

### 【対象と方法】

2008年6月より2009年12月までに、DEX 腱剥離術を行った4例7指を対象とした。年齢は28才から47才、男性2例女性2例、全例が外傷後の屈筋腱癒着による指関節可動域制限で、これに対して屈筋腱剥離術を行った。腱剥離術を行った指数は、症例1が示指1指、症例2が中指1指、症例3が示指・中

指の2指、症例4が示指～環指の3指であった。受傷から手術までの期間は7か月から14か月、平均9.7か月であった。手術時間は、62分から232分、平均158分であった。（表1）。

手術の適応は、屈筋腱癒着による可動域制限があり6か月以上の可動域訓練で改善がみられないものとした。手術方法は、麻酔科医によりデクスメデトミジンとフェンタニルの持続静脈投与を行いながら、局所浸潤麻酔および指神経ブロックを併用して、癒着の疑われる部位から段階的に腱剥離をすすめた。原則として空気駆血帯は使用せず、固有指部の展開時のみ指基部のゴム駆血帯を使用した。術中、適時 wake-up test を行いながら展開をひろげて腱剥離をすすめ、自動可動域と他動可動域の差がなくなった時点で終了とした。後療法は、患者自身による自動/他動可動域訓練の指導を中心とし、術直後より積極的に行わせた。

術後の経過観察期間は、10か月から12か月（平均11.5か月）であった。術後の機能評価は、日本手外科学会治療成績判定基準<sup>1)</sup>（以下、日手会判定基準）にしたがい、術前/術後の%TAM (Total active motion), Excellent, Good, Fair, Poor の4段階評価、合併症について評価した。

受理日 2013/10/12

\*旭川医科大学 〒078-8510 北海道旭川市緑が丘東2条1丁目1番1号

\*\*進藤病院 整形外科



表1 症例と結果のうわげ

症例	年齢	性別	発症から手術までの期間	手術時間	術後経過観察期間	指	%TAM		日本手外科学会治療成績判定基準	備考
							術前	術後		
1	28	女	7か月	232分	12か月	示指	69	92	Excellent	複数回手術
2	42	女	10か月	62分	12か月	中指	88	96	Excellent	
3	34	男	14か月	193分	12か月	示指	45	44	Poor	開放骨折 術中指神経損傷
						中指	68	82	Good	
4	47	男	8か月	146分	10か月	示指	45	78	Good	開放骨折 手背デグロービング損傷
						中指	46	58	Fair	
						環指	50	65	Fair	

## 【結果】

術前の自動可動域における%TAMは45%から88%（平均58.7%）で、術後の自動可動域における%TAMは44%から96%（平均73.6%）であった。日手会判定基準では、Excellent 2指、Good 2指、Fair 2指、Poor 1指、であった。合併症として、症例3の示指で術中指神経損傷が発生した（表1）。

## 【症例呈示】

症例1：28才 女性 歯科助手

左示、中指屈筋腱断裂に対する腱縫合術後に再断裂し、以後遊離腱移植術、腱剥離術、再々断裂に対する2期的腱移植術と5回の手術を行った。しかし、示指の可動域制限が残存して再度手術を希望し、DEX 腱剥離術を施行した。術前の%TAMは69%であった（図1）。固有指部から前腕部、手根管部と段階的に展開をすすめ、適時 wake-up test を行いなが

ら%TAM 81%を獲得し終了した（図2）。

術後1年、%TAMは92%へ改善し日手会判定基準はExcellentであった（図3）。

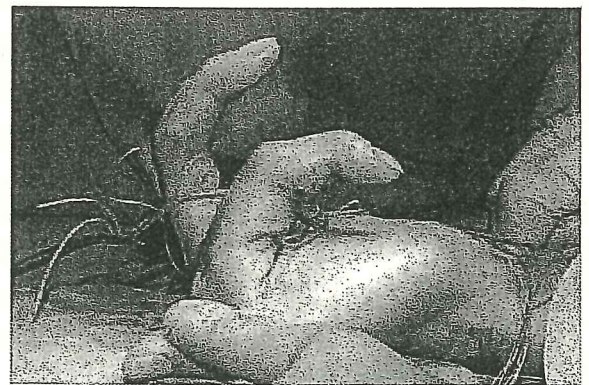


図2 症例1の術中写真：術中に wake-up test を行い、示指単独の屈曲を指示している。%TAMは81%となり、手術を終了した。

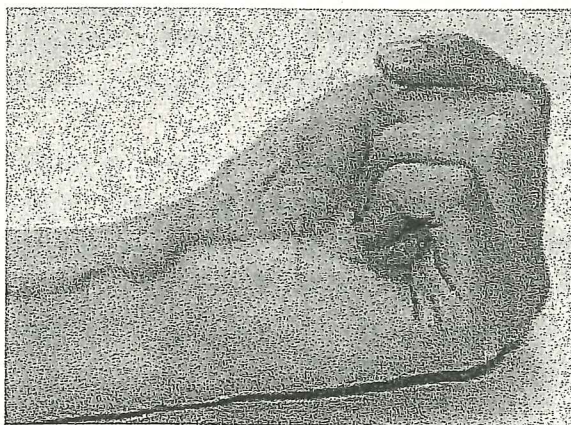


図1 症例1の術前写真：左示指の術前%TAMは69%である。



図3 症例1の術後写真：術後1年経過時、%TAMは92%である。



症例2：42才 女性 看護師

左中指指神経断裂に対して神経縫合術を行った後に可動域制限が残存し、DEX 腱剥離術を行った。術前の%TAMは88%であった。

術後1年、%TAMは96%へ改善し日手会判定基準はExcellentであった。

症例3：34才 男性 木工業

左母指、示指、中指開放骨折、示指指神経損傷に対して即日観血的骨折手術と神経縫合術を施行後、左示指、中指の可動域制限が残存し、DEX 腱剥離術を施行した。術前の%TAMは示指45%、中指68%であった。術中に中指の指神経を損傷したため神経縫合術を追加した。

術後1年、%TAMは示指44%、中指82%で日手会判定基準はそれぞれPoor、Goodであった。

症例4：47才 男性 印刷業

左示指、中指、環指の開放骨折、手背のデグロビン損傷に対して骨折観血的手術、遊離植皮術を施行後、左示指、中指、環指の可動域制限が残存し、DEX 腱剥離術を施行した。術前の%TAMは示指45%、中指46%、環指50%であった(図4)。示指、中指、環指の固有指部と手掌部のみを展開し適時wake-up testを行いながら腱剥離をすすめ、それぞれ%TAM 77%、69%、85%を獲得し終了した(図5)。

術後10か月の%TAMは示指78%、中指58%、環指65%で日手会判定基準はそれぞれGood、Fair、Fairであった(図6)。

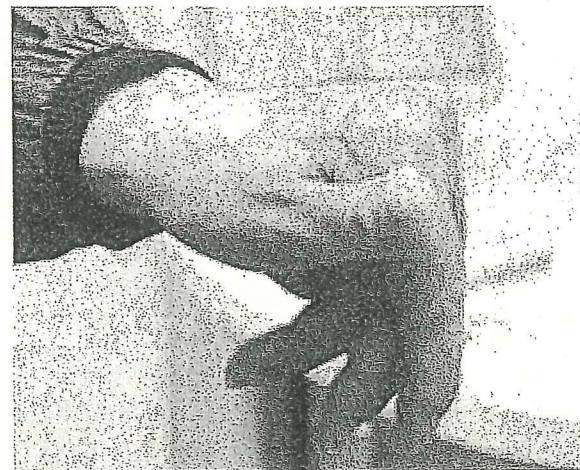


図4 症例4の術前写真：術前の%TAMは示指45%、中指46%、環指50%である。

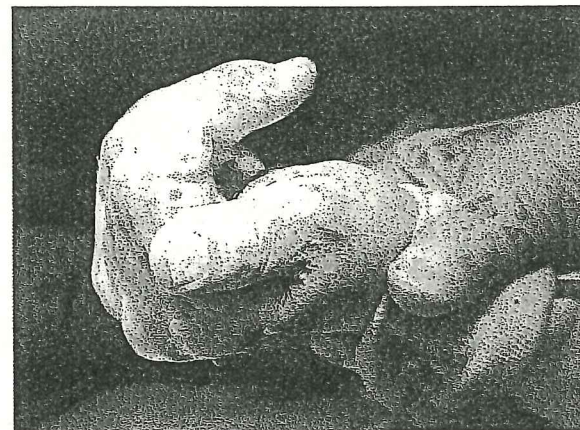


図5 症例4の術中写真：術中にwake-up testを行い、示指、中指、環指の屈曲を指示している。それぞれ%TAM 77%、69%、85%を獲得し終了した。

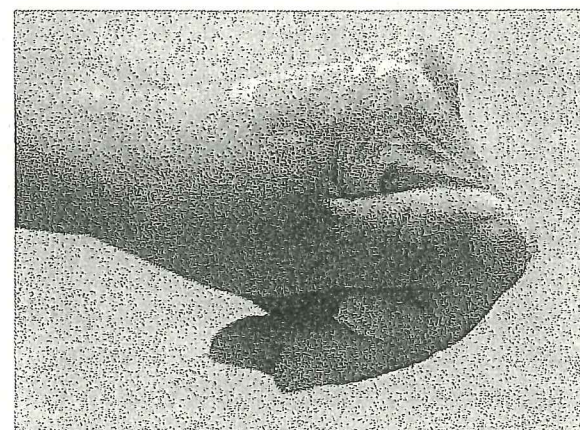


図6 症例4の術後写真：術後10か月経過時、%TAMは示指78%、中指58%、環指65%である。

### 【考察】

腱剥離術において、術中に獲得できた可動域を確認する方法には種々の報告がある。もっとも一般的であると考えられる、全身麻酔下で腱剥離後に前腕部で屈筋腱を牽引して可動域を確認するtraction flexor check<sup>2)</sup>は、覚醒後に実際どの程度の可動域が得られるかが不明という問題点がある。NLA麻酔下に患者に自動運動を行わせるwake-up test<sup>3)</sup>は、適切な麻酔深度が得られにくかったりwake-up testを開始するまでに時間がかかったりすることがあり、過去の自験例でも実際には有用なwake-up testが行えなかった。中原ら<sup>4)</sup>は、60分以内の腱剥離術であれば局所静脈内麻酔が安全で確実であると報告したが、それ以上の長時間に及ぶ腱剥離術では対応が困難である。

デクスメデトミジンは、刺激により容易に覚醒



し、刺激がなくなると速やかに鎮静されるという特徴をもつ  $\alpha 2$  受容体作動性の鎮静薬である。保険適用は ICU での鎮静に限定されていたが、これを手術麻酔に使用することにより、麻酔科領域における挿管困難例に対する意識下挿管、耳鼻科領域における喉頭再建術での術中音声モニタリング、脳神経外科領域での定位脳手術での術中神経モニタリング、などが試みられている。整形外科領域では、濱田ら<sup>5)</sup>が脊椎側弯症の術中に wake-up test を用いて下肢の神経症状をモニタリングしたと報告している。

当科では 2008 年に症例 1 の手術を計画するに際して、複数回の手術後で癒着が著しく長時間におよぶことが予想され、できるだけ最小限の剥離で最大限の効果を得る必要があり、麻酔科の協力のもとに DEX 腱剥離術を試みた<sup>6)</sup>。本法では患者は術中鎮静状態にあるが、wake-up test の必要時には軽い呼びかけだけで速やかに覚醒し、手指の屈曲/伸展などへの従命が可能であった。Wake-up test を行った後、刺激を与えなければ速やかに鎮静されるため、術中にいつでも何度でも wake-up test の施行が可能であった。手術終了後、患者は自動運動を行った記憶はあるがそれ以外の時間の記憶はなかった。また、デクスメデトミジンには呼吸抑制作用がなく、気管挿管など特別な呼吸管理を必要とせず、手術終了後も覚醒は良好であった。デクスメデトミジンを用いた麻酔は、wake-up test を補佐する有用な方法となりうると考えられた。その特性を考慮すると、日帰り手術や小児手術への応用も期待できる。また、覚醒時には単純な運動だけでなく高次的な運動にも従命が可能であるため、複雑な運動の評価を要する腱移行術や機能再建術などへの応用も考えられる。

デクスメデトミジンは、これまで ICU での鎮静に保険適用が限定されており本研究の症例でも院内の倫理委員会の承認を必要とした。しかし、2013 年 4 月より「局所麻酔下における非挿管での手術および処置時の鎮静」にも適用が拡大された。投与時の問題点として、末梢血管の収縮と拡張が麻酔濃度により一定しないため血圧の変動が大きくなる傾向があり、本研究の症例では麻酔科医により循環動態の厳密な管理下に TCI (target-controlled infusion) という方法を用いて至適投与量を維持しながら手術を行った<sup>6)</sup>。今後、より安全で簡便な投与方法が確立されれば、整形外科領域における最小侵襲手術を補佐する有用な方法になり得ると考えられた。

術中の wake-up test の結果に影響する因子として、まず駆血帯の使用が考えられた。空気駆血帯を使用すると、wake-up test 時に自動運動を妨げたり長時間の手術で痛みが発生したりする可能性があるため、固有指基部でのゴム駆血帯のみを使用した。また、局所麻酔薬で組織が膨化することによる影響も考えられた。患者が疼痛を訴えない最小限の投与量とし、症例 3 では指神経損傷の発生により手術時間の延長を要し 12.5cc の投与量を要したが、それ以外の症例では投与量を 10cc 以下に留められた。さらに、デクスメデトミジンの鎮静作用によって自動運動時に最大筋力を発揮できない可能性も考えられた。Wake-up test の結果を過少評価して過剰に展開してしまうことも危惧されるが、術中の印象としては従命させると手指の強い屈曲/伸展も可能であった。デクスメデトミジンの筋力への影響に関する報告はなく、今後術中の筋力評価なども検討する必要があると考えた。

腱剥離術自体の成績に関する報告は少ないが、西脇ら<sup>7)</sup>は屈筋腱修復術後に腱剥離術を要した 25 例 30 指において %TAM が術前 49.7% から術後 63.4% へ改善したと報告している。本研究の結果では、症例 1, 2 においては %TAM が 90% 以上で日手会判定基準が Excellent と、良好な結果が得られた。症例 1 のような複数回の手術後で癒着が著しかった例においても、術中に得られた可動域を術後も維持できており DEX 腱剥離術の有用性があったと考えられた。しかし、症例 3, 4 においては %TAM が 70~80% 以上の指がある一方 40~50% と改善のみられない指もあった。受傷時の開放骨折やデグロウビング損傷、術中の神経損傷などの要因により、術中に得られた可動域を術後に維持できなかった可能性があり、DEX 腱剥離術によっても限界があったと考えられた。しかし、症例 4 のような複数指にまたがる例においても、術中には比較的小範囲の展開で良好な可動域が獲得できており、DEX 腱剥離術の有用性はあったと考えられた。本研究では、症例数が少なくデクスメデトミジンを用いずに腱剥離術を行った症例との比較を行っていないため、デクスメデトミジンを用いた wake-up test が腱剥離術に対してどの程度有効であったかを結論することは難しい。しかし今回の経験からは、癒着の著しい症例や複数指におよぶ症例に対して、できるだけ最小限の腱剥離で最大限の効果期待する場合に DEX 腱剥離術

の有用性があると考えた。

#### 【まとめ】

1. デクスメデトミジンを用いた覚醒下屈筋腱剥離術を行った4例7指を報告した。

2. 7指中4指で良好な成績が得られた。

3. 腱剥離術における wake-up test や整形外科領域の最小侵襲手術を補佐する有用な方法になり得ると考えた。

本論文の要旨を、第54回日本手外科学会学術集会で報告した。

#### 【文献】

- 1) 日本手外科学会機能評価委員会. 手の機能評価表. 第四版. 名古屋. 日本手外科学会. pp1-1, 2006.
- 2) Whitaker JH, et al. The role of flexor tenolysis in the palm and digits. *J Hand Surg* 2: 462-470, 1977.
- 3) Hunter JM, et al. Staged flexor tendon reconstruction. *J Hand Surg* 8: 789-793, 1983.
- 4) 中原慶亮ほか. 手指手術に対する前腕静脈内局所麻酔法. *日手会誌* 16巻5号: 724-727, 2000.
- 5) 濱田 梢ほか. デクスメデトミジンが有用であった術中覚醒試験を要する脊椎手術の麻酔経験. *日本臨床麻酔学会誌* 28巻7号: 935-940, 2008.
- 6) 後藤祐也ほか. デクスメデトミジン TCI, フェンタニル TCI を用いた覚醒下腱剥離術の1症例. *臨床麻酔* 33巻1号: 37-40, 2009.
- 7) 西脇正夫ほか. 手指屈筋腱修復術後の屈筋腱剥離術の検討. *日手会誌* 19巻2号: 130-134, 2002.