

Jeffrey Elias, MD、バージニア大学脳外科
Binit B.Shah, MD、バージニア大学神経科

JAMA の March 5,2014 に「振戦」についてバージニア大学 Grand Rounds (全体勉強会)がありました。以前、ロサンゼルスにいた親戚に「どんな仕事してるの?」と聞いたところ、グランドマネージャーだと言うので、ローラーを引っ張ってグランドの整備をする人かなと思ったら grand manager で総支配人だとのことでした。

成人は多かれ少なかれ生理的振戦 (physiological tremor) がありますが生理的と病的振戦の区別が必要です。生理的振戦は誰にでもありますが、姿勢を保つための恒常的 (homeostatic) な末梢筋肉の動きです。生理的振戦は姿勢性(postural)あるいは運動性 (kinetic) で低振幅、高周波数です。

姿勢性振戦 (postural tremor) とは 20 から 30 秒重力に抗して手指を広げたり、両手を顎の下に持ってくる (子供がわーんと泣くような) 格好で誘発されますし本やグラスなど重量物を持つとより誘発されることもあります。

運動性振戦 (kinetic tremor) は指鼻試験で評価できますが、書字、食事、飲水をさせると重症度がより分かります。指鼻試験って小脳失調を見るだけかと思ってましたが運動性振戦 (kinetic tremor) も見るのですね。

生理的振戦 (physiological tremor) はカフェイン、ニコチン、β 刺激吸入剤で悪化し中止で軽快します。アルコールや鎮静剤の過剰摂取の中断後、rebound で振戦は大きくなります。またストレスや、methylphenidate (リタリン、コンサータ)、dextroamphetamine (覚醒剤) などで振戦は大きくなります。

このストレスによる生理的振戦 (physiological tremor) で思いだすのは日本書記、皇極天皇四年六月 (645 年)、大化の改新で中大兄皇子、中臣鎌足が蘇我入鹿を殺害する場面です。飛鳥板蓋 (あすかいたぶき) 宮で中大兄は槍を、中臣鎌足は弓矢を持って潜みます。佐伯と葛城の二人に剣を持たせ「努力努力 (ゆめゆめ) 急須 (あからさま) に斬るべし」と指示し、前もって 2 人にお茶漬 (ご飯に水をかけたもの) を食べさせますが緊張の余り嘔吐 (反吐: たまひだ) してしまい鎌足が「何やってんだ (責めて励ましむ) !」と怒ります。

手筈としては倉山田麻呂が天皇 (女帝) の前で文を読んでいる間に蘇我入鹿を襲う予定でした。ところが文が終わりに近づいてもなかなか襲おうとしません。倉山田麻呂は「流 (い) ずる汗に身あまねくして声乱れ手動 (わなな) 」きます。鞍作臣が「何故か掉 (ふる) ひ戦 (わなな) く?」と尋ねます。そこで終に皆で躍り出て「咄嗟 (やあ) 」と入鹿を討ちます。

このアドレナリン全開の現場の緊張感！ 大化の改新が 645 年、日本書紀成立が 720 年ですが、一次資料（直接体験した本人の情報）に依らなければ到底このような迫真の記述にはなりません。

入鹿殺害後、直ちに中大兄と鎌足はすぐ隣の飛鳥寺で軍勢を整えます。入鹿の父、蝦夷（えみし）はもはやこれまでと屋敷に火を放ち切腹します。飛鳥板蓋宮は現在公園として整備されておりすぐ目の前に甘檜の丘があります。この丘の上に蘇我蝦夷と入鹿の屋敷がありました。数年前発掘され火災の跡が確認されています。

板蓋宮から甘檜の丘までは指呼の間で、ここに立つと炎上する蝦夷の屋敷が見えるようで感動です。板蓋宮のすぐ西には入鹿の首塚があります。以前、子供たちが小学生の頃、ゴールデンウィークに家族旅行し橿原（かしわら）駅でレンタサイクルを借りて飛鳥を回りました。大変美しく楽しく家族旅行にお勧めです。板蓋宮では家族で大化の改新ごっこをやってきました。

<http://sakuwa.com/asup6.html>

（飛鳥板蓋宮）

なお甘檜の丘は盟神探湯（くがたち）が行われたところです。これは裁判の一種で釜に熱湯を沸かし両手を入れ、正しい者は火傷せず罪のある者は大火傷するというものです。けどどうしたって大火傷です。

この JAMA の総説にはビデオ付きの症例があります。症例 1 は本態性振戦（essential tremor）で次のようです。

症例 1

85 歳右利き、画家の女性、20 年来の頭の振戦で始まり右手、そしてついには左手、声も震えるようになった。書字、食事にも差し支える。着衣、入浴など細かな動作でなければ可能。アルコール摂取で著明に振戦は減り食前にワインを一杯飲むと食事が楽である。母と母方の祖母にも振戦があった。

身体所見では、頭の振戦があるが異常頭位はない。声が震える（演歌でこぶしを利かせるように）。安静時に振戦はないが手を開いて保持すると震え、手鼻試験でも震える。両手を鼻の前に持ってくると（子供がわーんと泣くような格好）著明。書字や急須を注ぐのが困難。歩行はバランス、手の振り、歩幅等問題ない。歩行中、手の振戦は目立たない。

この症例は本態性振戦（ET、Essential tremor）です。本態性振戦の病態生理はよくわかってないのですが PET からは小脳が原因なのではとされています。

健康な若人の振戦は本態性振戦が多く家族歴のあることが多いそうです。

本態性振戦は運動性（kinetic）あるいは姿勢性（postural）振戦で高い周波数（7-12Hz）です。普通安静時には振戦はありませんが、重症の時は安静時も見られるそうです。

振戦の周波数は low (4Hz 未満)、medium (4-7Hz)、high (>7Hz)に分類します。

Parkinson の振戦は本態性振戦よりも遅く 4 から 7Hz です。

振戦の大きさ (amplitude) は 4 cm 以上は重症 (severe) と考えられるそうです。

振戦の診察は、運動のフェーズ、分布、周波数を見よとのこと。

運動のフェーズとは、resting (安静時) なのか、postural (姿勢時：両手を重力に抗して前に出す) か、kinetic (動作時：指鼻試験、あるいは書字、コップに水を注ぐ)かです。

振戦の分布は、片手か両手か、体幹にもあるのかです。

顔 (口唇や顎) の振戦、指 1 本の振戦は Parkinson の事が多いそうです

頭だけの振戦は本態性/特発性振戦 (essential tremor) や cervical dystonia でも見られます。

顎の振戦は essential tremor でも Parkinson 病でも見られます。

振戦の周波数は low (4Hz 未満)、medium (4-7Hz)、high (>7Hz)かですが、Parkinson は medium (4-7Hz)だし、本態性振戦は high (>7Hz)です。

症例 1 のように本態性振戦は手の姿勢性、運動性振戦ですが頭、首、声 (vocal tremor) など体幹の振戦も起こることがあります。書字では大きく取り散らかった字 (messy) になります。Vocal tremor とは演歌を歌う時に「こぶし」を利かせるような声の震えです。歩く時、横に置いた手の振戦は治まります。一方、パーキンソンでは歩行時も手の振戦があります。

本態性振戦の出現は 2 峰性で思春期から青年期にかけてと、60 歳以上で、へーと思ったのは半数は家族歴があるそうです。一卵性双生児では 2 人とも発生することが多いですが必ずという訳ではありません。アルコールで本態性振戦は軽減します。一方、パーキンソンではアルコールで軽減しない (never!) とのことです。

アルコールや primidone (プリミドン：代謝されて phenobarbital になる)で本態性振戦 (ET) が抑制されることから GABA 経路の関連が疑われています。しかし GABA 系でない β ブロッカーや抗てんかん剤で振戦が抑制されますが、一方 GABA 系の benzodiazepine や phenobarbital で抑制されません。Stereotactic surgery で筋肉活動と一致して発火する tremor cells が同定されていますが、これが振戦の原因なのか結果なのかよくわかりません。

本態性振戦の治療は Propranolol (インデラル)と primidone (プリミドン) は一定の効果があり第 1 選択です。小生は arotinol (アロチノール、 α 遮断： β 遮断=1：8、本態性振戦に適応)をよく使っているのですがこれは書かれていませんでした。

Propranolol、primidone で手の振戦が評価スケールと加速度計で 50%減弱します。

しかし患者の 30%は第 1 選択薬に反応しないか副作用があり、また患者の 56%は結局は使用を中止しています。

本態性振戦の第 2 選択薬は、topiramate (トピナ、抗てんかん薬)、gabapentin (ガバペン)、atenolol (テノーミン)、sotalol (ソタコール)、alprazolam (コンスタン)などです。

症例 2 はパーキンソンの症例で次の様です。

症例 2

50 歳警察官 (security officer)、5 年前から利き手の右側の振戦出現。

2 年前から拳銃を正確に撃てなくなった (コエー!!)。母は Parkinson 病疑い。アルコールも B ブロッカーも奏功しない。過去 2 年間、carbidopa25 mg、levodopa (ドパストン、ドパゾール) 250 mg 両者とも 1 日 4 回内服でコントロールできている。所見は右手、右下肢の著明な安静時振戦あり (座位で右下肢は貧乏ゆすり)。健側と比べ bradykinesia、micrographia がある。右の筋肉トーンが増している。歩行はやや遅い。階段昇降、歩幅、tandem walking は正常。姿勢反射、バランスは保たれる。

症例 2 はこの警察官のビデオも付いているのですが、これを見て小生にとって意外だったのは、Parkinson 病は resting tremor はもちろんあるけど、進行すると postural tremor (姿勢振戦：両手を重力に抵抗して前に伸ばして振戦) もあるし kinetic tremor (動作時振戦：指鼻テストで振戦) もあるのだという点です。また水をコップに注ぐとか、書字などの「coordinated task」で kinetic tremor (動作時振戦) は増強します。

小生今までパーキンソンって resting tremor だけだと勘違いしてました。拳銃を撃つときも kinetic tremor があるから危ないわけです (本当にコエー!!)。ただ resting tremor のあることが Parkinson の最大の特徴という訳です (本態性振戦では進行しなければ安静時振戦はない)。

安静時振戦 (resting tremor) の誘発のさせ方は、患者を安静仰臥位、口を半開き (mouth slightly opened) にして曜日を逆に言わせるなど頭の中で作業 (mental task) させると誘発されやすく特発性振戦の resting component を抑制しやすいとのこと。

またその他、傍証として Parkinson 病を示唆するのは bradykinesia、rigidity、仮面様顔貌、小声 (hypophonic speech)、歩行時の腕振り減弱と歩幅の非対称などです。

Parkinson の運動症状は純粋な akinetic-rigid subtype で振戦のないものから、振戦が初期から著明な tremor-dominant subtype とがあります。

線状体のドパミンが akinesia、rigidity などの重症度と相関しますが、ドパミン量は振戦とは相関せず振戦は別の病態生理によるものと思われているそうです。

病的振戦で一番多いのは本態性振戦と Parkinson だそうです。

小生にとり意外だったのは、本態性振戦は家族歴が濃厚だけど Parkinson は普通家族歴はないという点です。Parkinson って家族歴があるのかと思ってました。

片手の振戦はたいていパーキンソンで、両側あるいは対称的振戦は全身疾患、代謝障害、薬剤を考えるのだそうです。

ヒトラーは Parkinson 病で左手の resting tremor がありました。

Parkinson 病は N 字型あるいは逆 N 字型進展（例えば左手、左下肢、右手、右下肢の順）で進行することが多く同時に両手の振戦は始まりません。

ヒトラーは左手の振戦を隠すため手を後か前で組み、右手で左手首を掴んでいることが多かったのです。これは Parkinson ではよくある格好だそうです。

下記の映画はヒトラーが自殺する 10 日程前、総統地下壕（Fuehrerbunker：フューラーズ bunker）を出て、ソ連軍戦車を破壊した少年たちに鉄十字勲章（EK、Eisernes Kreuz）を授与する場面です。

この時期、既に国防軍兵士も激減し、ベルリンの帝都防衛を担っていたのは、老人を組織した Volkssturm（フォルクスシュトゥルム、民族前衛）と 14 歳以上の Hitlerjugend（ヒトラーユース、ヒトラー青少年団）でした。

<https://www.youtube.com/watch?v=gvrIqNaZQQs>

（Der Untergang, 陥落：ヒトラーが少年達に勲章を授与する場面）

少年たちには対戦車砲（Panzerfaust, パンツァーファウスト、戦車への拳）が与えられ、できるだけ至近距離で砲塔を狙うよう指示されていました。戦車は砲を急角度に上げることができませんから少年達はベルリン市街のビルの上から戦車を狙ったようです。

このドイツ映画は Der Untergang（陥落 or 没落）という題で、名優ブルーノ・ガンツが演じています。ガンツはヒトラーを 4 カ月間研究してこの映画に臨んだとのこと。

歩行時の前傾姿勢、左手の resting tremor に注目してください。この場面は実際に記録映画が残されています。ポイントは「Parkinson 病は片手の振戦で始まり N 字、または逆 N 字進展する」という点です。

画像診断は振戦診断に余り役に立ちませんが、I¹²³Isoflupane SPECT で線状体 DAT(Dopamine transporter)を描出すると Parkinson で減少し本態性振戦と鑑別ができるそうです。

Parkinson の振戦治療にはコンセンサスがないそうです。

線状体のドパミンは akinesia、rigidity などの重症度と相関します。しかし振戦とは相関せず、Parkinson 病の診断に振戦は必須項目ではありません。

振戦は別の病態生理のためかパーキンソンの tremor は薬剤抵抗性でドパミンでもあまり抑えられないとのこと。

一応 levodopa は Parkinson の運動症状を改善する最も有効な薬です。

振戦を減少させるに有効な非ドパミン薬は抗コリン剤の trihexyphenidyl（アーテン）と clozapine（クロザリル、MARTA）があります。ただアーテンは抗コリン作用がありますから認知能低下に注意です。Amantadine の反応は一定せず levodopa による dyskinesia 減弱に使われます。

振戦を見た時、薬剤誘発性振戦は必ず考えなければなりません。内服後数カ月経っていても起こりえます。

内服薬はとくに **lithium** (リーマス)、**valproate**(デパケン)が多く念入りに聞けとのこと。デパケンで振戦が起こるとは知りませんでした。今日の治療薬 (南山堂 2014) を見てみましたがデパケンの副作用に振戦は入っていませんでした。

dopamine をブロックするような薬剤 (プリンペラン、ナウゼリン、グラマリール、ドグマチール、セレネース、コントミン) も **parkinsonism** を起こします。

propiverine (バップフォー)も **parkinson** を起こします。

MARTA の **quetiapine**(セロクエル)、**clozapine**(クロザリル)は **Parkinson** を起こしにくいとのこと。これは他の精神薬は受容体の9割をブロックしますが **MARTA** は6割位しかブロックしないからだそうです。

下記は厚労省の薬剤性パーキンソニズムの HP です。

<http://www.info.pmda.go.jp/juutoku/file/jfm0611009.pdf>

(厚労省 薬剤性パーキンソニズム)

さてその他の原因の振戦です。

Dystonia (異緊張症) でも振戦が見られます。**Dystonia** は被殻、基底核病変で起こり捻り、異常姿勢や、四肢、体幹、頭部、声帯、顔面の振戦が起こります。**dystonic tremor** は粗く、**irregular** で特別な姿勢、動作で誘発されます。一方、本態性振戦での振戦は多かれ少なかれあらゆる姿勢で見られます。

Dystonic tremor は **blepharospasm**(眼瞼痙攣)、斜頸、**spasmodic dysphonia**(痙攣性発声障害)などを起こします。

頭部振戦だけの時は特に **ET** と **dystonic tremor** との鑑別が難しいとのことですが後者は薬物や **botulinum toxin** に非常に反応しやすいそうです。

多発性硬化症などの脱髄で小脳赤核路や小脳視床路の病変が起こると四肢近位の振戦や **dyscoordination** が生じます。

頭部外傷などで赤核を含む脳幹損傷を受けると四肢近位、体幹筋の **resting**、**action tremor** を起こします。

小脳による振戦は **dysmetria**, 失調を伴うことから見当が付きます。

精神的、機能的振戦は **psychogenic neurological symptoms** に括られ精神的ストレスや鬱病の転換反応 (**conversion reaction**) としてみられます。

psychogenic tremor は突然、ひどい振戦で始まり **resting**、**postural**、**kinetic tremor** などが首尾一貫せず現れ、気をそらせると消失します。

Entrainment (同調化) といって、例えば左手に振戦があり右手で別のリズムでタップしていると左手の振戦がそれに同調するのだそうです。

振戦の手術治療ですが、特に特発性振戦とパーキンソン病の振戦は薬剤抵抗性の場合、**stereotactic surgery** が行われます。**Thalamus** に電氣的深部脳刺激を行うのです。振戦に対し初期に行われたのは神経インパルスを出している **precentral motor cortex** の切除でした。

深部脳刺激は特発性振戦に対しては 1997 年、Parkinson に対しては 2002 年に FDA で承認され有効率 69 から 90% で、両側振戦ではより安全に行うことができます。

この総説の症例 2 のパーキンソンの患者さんは深部脳刺激が行われ振戦が消失したビデオが掲載されています。

<http://www.keiji-neurosurgery-c.jp/parkinson/index.html>

(脳深部電気刺激療法、京都滋賀脳神経外科グループ)

電気刺激はよくある合併症である **paresthesia**、**dysarthria** を避けて調節できます。またガンマナイフによる視床切除 (**thalamotomy**)、**stereotactic radiation** も有効です。最近手術せず、MRI で **real time monitoring** しながら超音波による **thalamotomy** も行われるようになったとのこと。

JAMA「振戦」の最重要点は以下の 92 点です。

医療法人健育会西伊豆病院 仲田和正

.....

最重要点

1. 振戦は大変多く以前は老化過程と考えられた。
2. 進行性、重症の振戦で内科治療に反応しない場合、手術療法もある。
3. **Essential tremor** (特発性/本態性振戦) と **Parkinson** 病は最も多い病的振戦。
4. 片手の振戦はたいていパーキンソンである。
5. 両側あるいは対称的振戦は全身疾患、代謝障害、薬剤を考える。
6. 健康な若人の振戦は特発性振戦が多く家族歴のあることが多い。
7. 内服薬はとくに **lithium** (リーマス)、**valproate** (デパケン) が多く念入りに聞け。
8. **dopamine** をブロックするような薬剤 (プリンパラン、ナゼリン、グラマリール、ドグマチール、セレネス、コントミンなど) も **parkinson** を起こす。
9. **MARTA**: **quetiapine** (セロケル)、**clozapine** (クザリル) は **parikinson** を起こしにくい。
10. 他の精神薬は受容体を 9 割ブロックするが **MARTA** は 6 割位しかブロックしないから。
11. **propiverine** (ハップフォー) も **parkinson** 起こす。
12. <http://www.info.pmda.go.jp/juutoku/file/jfm0611009.pdf> (薬剤性パーキンソニズム)
13. 振戦の診察は、運動のフェーズ、分布、周波数を見る。

14. 安静時振戦は仰臥位、口半開きで頭の中で作業させると誘発されやすい。
15. 上記で特発性振戦の resting component を抑制しやすい。

16. action tremor は随意運動で起こり postural 、kinetic、intention、isometric、task-specific tremor がある。
17. postural tremor は手指を広げ前に出すか両手を顎の下に持ってくる。
18. postural tremor は重量物を持つとより誘発されることもある。
19. kinetic tremor は指鼻試験で評価できるが書字、食事、飲水で重症度がより分かる。
20. task-specific tremor は書字、演奏、作業であきらかになる。

21. orthostatic tremor は両手を広げ伸ばすなど四肢等尺性運動でみられ、歩行時より立位で目立つ。
22. 顔（口唇や顎）の振戦、指1本の振戦は Parkinson の事が多い。
23. 頭だけの振戦は特発性振戦（essential tremor）や cervical dystonia で見られる。
24. 顎の振戦は essential tremor でも Parkinson 病でも見られる。
25. 振戦の周波数は low (4Hz 未満)、medium (4-7Hz)、high (>7Hz)に分類。

26. 振戦の大きさ（amplitude）は 4 cm 以上は重症（severe）と考えられる。
27. Parkinson 示唆するのは bradykinesia、rigidity、仮面様顔貌、小声、歩行時の腕振り減少と歩幅の非対称など。
28. 脳卒中や多発性硬化症などの振戦の場合は、筋力低下、反射非対称、半身失調、痙性などの局所神経症状が合併することがある。
29. Parkinson の tremor と dyskinesia と紛らわしいことがある。
30. tremor は律動性で薬剤を内服しないと強くなるが dyskinesia は内服で時に強くなる。

31. 振戦診断に画像はあまり役に立たない。
32. I^{123} Isoflupane SPECT で線状体 DAT(Dopamine transporter)を描出すると Parkinson で減少し本態性振戦と鑑別ができる。
33. 生理的振戦は運動性あるいは姿勢性振戦で低振幅、高振動数である。
34. 誰にでもあり姿勢を保つための恒常的（homeostatic）な末梢筋肉の動きである。
35. ストレスや、methylphenidate(リタリン、コンサータ)、dextroamphetamine で振戦は大きくなる。

36. アルコールや鎮静剤は過剰使用後や、中断後の rebound で生理的振戦が大きくなる。
37. 生理的振戦はカフェイン、ニコチン、 β 刺激吸入剤で悪化し中止で軽快。
38. 本態性振戦は運動性あるいは姿勢性振戦で中等度（7-12Hz）の周波数である。
39. 本態性振戦は重症では安静時もある。
40. 本態性振戦は頭、声も震える（vocal tremor）。

41. 歩行で本態性振戦は軽減する。
42. 普通手のみ侵すが認知症、歩行障害、neuropathy と合併することがある。
43. 出現は 2 峰性で思春期から青年期と、60 歳以上である。

44. 本態性振戦の半数は家族歴がある。
45. 一卵性双生児では2人とも発生することが多いが必ずという訳ではない。
46. 本態性振戦 (ET) はアルコールで軽減する。
47. ET は手の姿勢性、運動性振戦だが頭、首、声など体幹の振戦も起こることあり。
48. 書字での振戦は大きく取り散らかった字 (messy) になる。
49. 本態性振戦の病態生理ははっきりしないが小脳病変が疑われる
50. アルコールや primidone で ET が抑制され GABA 経路の関連が疑われる。
51. stereotactic surgery で筋肉活動と一致して発火する tremor cells が同定されている。
52. Parkinson は黒質でドパミン細胞が 50 から 70%減少すると発症。
53. Parkinson は 60 歳以上で多く家族歴は稀。
54. PD は安静時振戦だが姿勢保持で再出現、歩行でも手の振戦著明。
55. Parkinson で口、舌、下肢の振戦も。
56. Parkinson の振戦はアルコールでは決して軽減しない。
57. Parkinson は純粋な akinetic-rigid subtype で振戦のないものから、振戦が初期から著明な tremor-dominant subtype がある。
58. 線状体のドパミンが akinesia、rigidity などの重症度と相関する。
59. 振戦はドパミンと相関せず別の病態生理によると思われる。
60. 典型的な振戦は 4 から 6 Hz の resting tremor で随意運動により消失する。
61. Parkinson のガイドラインでは振戦は必須症状ではない。
62. 振戦がある時、運動時より安静時で一番強いことに注意。
63. Parkinson では歩行時、上肢の tremor は増強、特発性振戦では減少する。
64. 薬剤誘発性振戦は常に考えよ。内服後数カ月経っても起こる。
65. dystonia は被殻、基底核病変で起こる。
66. Dystonia は捻り、異常姿勢や、四肢、体幹、頭部、声帯、顔面の振戦が起こる。
67. dystonic tremor は粗く、irregular、特別な姿勢、動作で誘発される。
68. ET での振戦は多かれ少なかれあらゆる姿勢で見られる。
69. dystonic tremor は眼瞼痙攣、斜頸、痙攣性発声障害起こす。
70. 頭部振戦だけの時は ET と dystonic tremor との鑑別が難しい。
71. Dystonic tremor は薬物や botulinum toxin に非常に反応しやすい。
72. 小脳赤核路や小脳視床路の脱髄で四肢近位振戦や dyscoordination が生じやすい。
73. 赤核を含む脳幹損傷で四肢近位、体幹筋の resting、action tremor 起こす。
74. 小脳による振戦は dysmetria、失調を伴う。
75. 精神的、機能的振戦は psychogenic neurological symptoms に括られる。

76. 精神的ストレスや鬱病の転換反応 (conversion reaction) としてみられる。
77. psychogenic tremor は突然ひどい振戦で始まり resting、postural、kinetic tremor など一貫せず気をそらせると消失。
78. entrainment (同調化) が見られる。例えば左手に振戦があり右手で別のリズムでタップしていると左手の振戦がそれに同調する。
79. ET に Propranolol (インデラル) と primidone (プリミドン) は第 1 選択である。
80. Propranolol と primidone で振戦が評価スケールと加速度計で 50% 減弱する。

81. 患者の 30% は第 1 選択薬に反応しないか副作用がある。
82. 患者の 56% は結局は使用を中止している。
83. 第 2 選択薬は topiramate (トピナ、抗てんかん薬)、gabapentin (ガバペン)、atenolol (テノーミン)、sotalol (ソタコール)、alprazolam (コンスタン)
84. Parkinson の振戦治療薬にはコンセンサスがない。
85. bradykinesia や rigidity と違い、パーキンソンの tremor は薬剤抵抗性である。

86. levodopa は Parkinson の運動症状を改善する最も有効な薬である。
87. 振戦を減少に有効な非ドパミン薬は抗コリン剤の trihexyphenidyl (アーテン) と clozapine (クロザリル、MARTA) がある。
88. アーテンは認知能低下を起こす。
89. Amantadine の反応は一定せず levodopa による dyskinesia 減弱に使われる。
90. 薬剤抵抗性の重症振戦に対し stereotactic surgery が行われることがある。

91. 特発性振戦とパーキンソンに対し thalamus 刺激が行われる。
92. 深部脳刺激は ET に対しては 1997 年、PD に対しては 2002 年に FDA で承認。
93. 深部脳刺激の有効率 69 から 90%。
94. 両側振戦ではより安全に行うことができる。
95. 電気刺激は合併症の paresthesia、dysarthria を避けて調節できる。

96. ガンマナイフによる視床切除 (thalamotomy)、stereotactic radiation も有効。
97. MRI でモニターしながら超音波による thalamotomy も行われる。