

糖尿病診療の落とし穴

血糖を急に下げると 悪化する神経障害

治療誘発性糖尿病性神経障害（**TIND**）／インスリン神経炎

医知創造ラボ 今村久司

2026年6月時点 / 出典: *Ann Neurol* 2010 • *Brain* 2015 • *Diabetes Res Clin Pract* 2026 • PubMed

本日のゴール — 5つの疑問に答える

① **T1ND**（インスリン神経炎）とは？

「血糖を下げたら悪化」の逆説

② 誰に・いつ・どんな症状で出る？

誘因・8週の時間窓・臨床像

③ どれくらいの速さが危ない？

HbA1c低下幅とリスクの関係

④ なぜ起こるのか？

病態機序の諸説・網膜症との共通点

⑤ どう見つけ、どう防ぐ？

診断・対症療法・緩徐な血糖是正

① TINDとは — 血糖を良くしたのに激痛？

通常 of 糖尿病性神経障害

長期の高血糖が神経を傷つけ、
緩やかに進行。
血糖管理が予防・治療になる。

TIND（治療誘発性）

血糖を急激に良くした直後に、
激しい神経痛・自律神経障害が
急性発症する。

原因も時間経過も「逆向き」。これを知らないと「コントロールが良くなったのに、なぜ悪化？」と原因不明の疼痛として見逃す

出典：Gibbons CH, Freeman R. Ann Neurol 2010／Brain 2015.

① 歴史と名称 — インスリン神経炎 → **TIND**

旧称「インスリン神経炎（**insulin neuritis**）」には**2つの誤解がある**

× 「炎症」ではない

古典的な意味での神経の炎症が
主病態ではない。

× 「インスリン」だけではない

経口血糖降下薬や減量でも、
急速な血糖低下があれば起こる。

より正確な名称 = 治療誘発性糖尿病性神経障害（**TIND**）。引き金は「治療による急速な血糖是正」そのもの

出典：Hwang YT, Davies G. Pract Neurol 2016／Gibbons CH, Freeman R. Brain 2015.

② 誘因 — あらゆる「急速な血糖是正」

もともとコントロール不良だった状態からの、急速な血糖改善が共通の引き金

インスリン

開始・強化
(最も古典的)

経口血糖降下薬

開始・増量

減量・生活習慣

食事・運動による
血糖改善

最も一貫した誘因は「**HbA1c**の急速な低下」。手段（インスリン/経口薬/減量）は問わない

出典：Pantazopoulos D, et al. Diabetes Res Clin Pract 2026（26研究181例の総説）。

② 時間窓 — 多くは8週以内

発症までの期間

8週以内

が多い

(広くは1週～6ヶ月、
多くは4～8週に集中)

診断の最大の鍵

「治療を強化した数週間後」
という発症タイミングを、
病歴から拾えるかどうか。

この時間的關係こそが、
TINDを疑う最大の手がかり。

「血糖を一気に良くした数週間後の新規の神経痛」 = **TIND**を強く疑うサイン

出典 : Gibbons CH, Freeman R. Ann Neurol 2010／Brain 2015.

② 臨床像 — 激しい神経痛＋自律神経障害

有痛性（小径線維）神経障害

遠位（足趾～下肢）優位の
灼熱痛・電撃痛・異常感覚・
アロディニア。難治性のことも。

自律神経障害

起立性低血圧・消化管症状・
勃起障害・発汗異常。
16例研究で起立性低血圧/
副交感神経障害が69%。

ポイント：網膜症が並行して悪化（**16例研究で全例**）→ 神経と網膜に共通の微小血管機序を示唆

出典：Gibbons CH, Freeman R. Ann Neurol 2010;67(4):534-541.

③ リスクは「血糖の低下速度」

操作的定義（**Brain 2015**）

「**3ヶ月でHbA1cが2%ポイント以上低下**」した後、**8週以内に**
神経痛や自律神経障害が急性発症したもの

「下げ幅が大きいほど、痛みも重い」 — 用量反応的な関係

HbA1cの低下幅が大きいほど疼痛が重症（強い相関）。
副交感神経障害や起立時の血圧低下の程度とも相関していた。

出典：Gibbons CH, Freeman R. Brain 2015;138(Pt 1):43-52.

③ HbA1c低下幅とTIND発症リスク

変化なし～わずか

低い

基準群（緩徐な是正）

2～3%ポイント低下

約20%

5人に1人。要注意ゾーン

>4%ポイント低下

>80%

大多数が発症。避けるべき

（3ヶ月でのHbA1c低下幅ごとの、TIND発症の絶対リスクの目安）

出典：Gibbons CH, Freeman R. Brain 2015;138(Pt 1):43-52.

③ 頻度 — 過小評価されている

糖尿病神経障害外来 受診例

10.9%

954例中104例が
TINDの基準を満たした

読み方

三次外来という選択バイアスはあるが、「教科書の片隅の珍しい話」ではない。

日常的に見落とされている可能性を示す数字。

出典 : Gibbons CH, Freeman R. Brain 2015;138(Pt 1):43-52.

④ 病態機序① — エネルギー危機説

確立した単一の機序はまだない（複数の仮説が併存）

仮説：微小血管虚血／"エネルギー危機"

慢性的に高血糖の環境に適応していた神経が、血糖が急に下がることで相対的なエネルギー・酸素の供給不足（内神経の虚血・低酸素）に陥る。
グルコース輸送体の発現変化や血流調節の異常が背景と推測される。

出典：Low PA, Singer W. Treatment-induced neuropathy of diabetes: an energy crisis? Brain 2015;138(Pt 1):2-3.

④ 病態機序② — 網膜症との共通点

糖尿病では、血糖を急に正常化させると
網膜症が一過性に悪化する「早期悪化（**early worsening**）」が知られている

神経障害と網膜症が「並行して」悪化する

両者に共通する微小血管の機序（動静脈シャント・血流再分布・虚血）が想定される。
神経と網膜という別の臓器で、同じことが同時に起きるのが重要な観察。

出典：Gibbons CH, Freeman R. Ann Neurol 2010／Brain 2015.

⑤ 診断 — 病歴がすべて（除外診断）

TINDに特異的な検査やバイオマーカーはない。次の組み合わせを病歴から拾う：

- ✓ もともとコントロール不良（高HbA1c）だった
- ✓ 急速な血糖是正があった（3ヶ月で2%以上低下など）
- ✓ その8週以内に、新たな有痛性神経障害＋自律神経障害が出現
- ✓ しばしば網膜症の悪化を伴う

画像・神経伝導検査は正常～非特異的なことが多い。他の急性多発神経障害を除外しつつ病歴で診断

出典：Gibbons CH, Freeman R. Brain 2015／Lee SJ, et al. Cureus 2025.

⑤ 対応 — 対症療法＋血糖は急がず維持

T1NDに特異的な治療薬はない。対応は**2本柱**

神経障害性疼痛の対症療法

ガバペンチノイド
（プレガバリン・ミロガバリン）、
SNRI（デュロキセチン）、
三環系、難治例は必要時オピオイド。
薬物＋理学療法＋心理的サポート。

血糖は「安定維持」に切替

下げってしまった後は、
さらに急いで下げない。
安定した血糖を保ちながら
時間経過を待つ。
自律神経障害には個別対応。

出典：Pantazopoulos D, et al. Diabetes Res Clin Pract 2026／Lee SJ, et al. Cureus 2025.

⑤ 予防 — 「急がば回れ」の血糖是正

TINDは医原性。是正のペースをコントロールすれば多くは防げる

ゆっくり下げる

コントロール不良が長い患者ほど緩徐に。3ヶ月で>4%の急降下を避ける。

導入場面で意識

著明な高血糖へのインスリン導入では、TINDのリスクを念頭に段階的に是正する。

高リスク者に事前説明

「血糖改善の過程で一時的に痛みや立ちくらみが出ても、多くは可逆的」と伝える。

出典：Pantazopoulos D, et al. Diabetes Res Clin Pract 2026／Gibbons CH, Freeman R. Brain 2015.

⑤ 予後 — 多くは可逆的

緩徐な血糖管理を継続すれば改善することが多い

疼痛・自律神経症状・表皮内神経線維密度（IENFD）は数ヶ月～18ヶ月かけて改善。
とくに1型糖尿病で、2型より回復が良好だった。

ただし一部は遷延する。予後は血糖是正の速さやベースラインの患者背景に左右される。
「多くは治るが、防げるなら防いだほうがよい」病態。

出典：Gibbons CH, Freeman R. Ann Neurol 2010／Pantazopoulos D, et al. Diabetes Res Clin Pract 2026.

まとめ — 3つのキーマッセージ

1

「下げすぎ・速すぎ」が引き金

慢性高血糖の血糖を急に良くした直後（多くは8週以内）に、激痛と自律神経障害が出る逆説的病態。

2

HbA1cの「低下速度」がリスク

3ヶ月で2%超の低下で要注意、>4%低下で発症リスク80%超。インスリンに限らず経口薬・減量でも起こる。

3

多くは可逆・予防できる

緩徐な血糖管理の継続で数ヶ月～1年で改善。予防は「急がば回れ」のゆっくりした是正と事前説明。

ご視聴ありがとうございました

チャンネル登録・高評価をよろしくお願いします

医知創造ラボ

今村 久司

神経内科専門医指導医・総合内科専門医指導医・てんかん学会専門医指導医

※本動画は一般的な医学情報の整理であり、個別の診療・血糖管理の判断は主治医・各機関の規程に従ってください。