

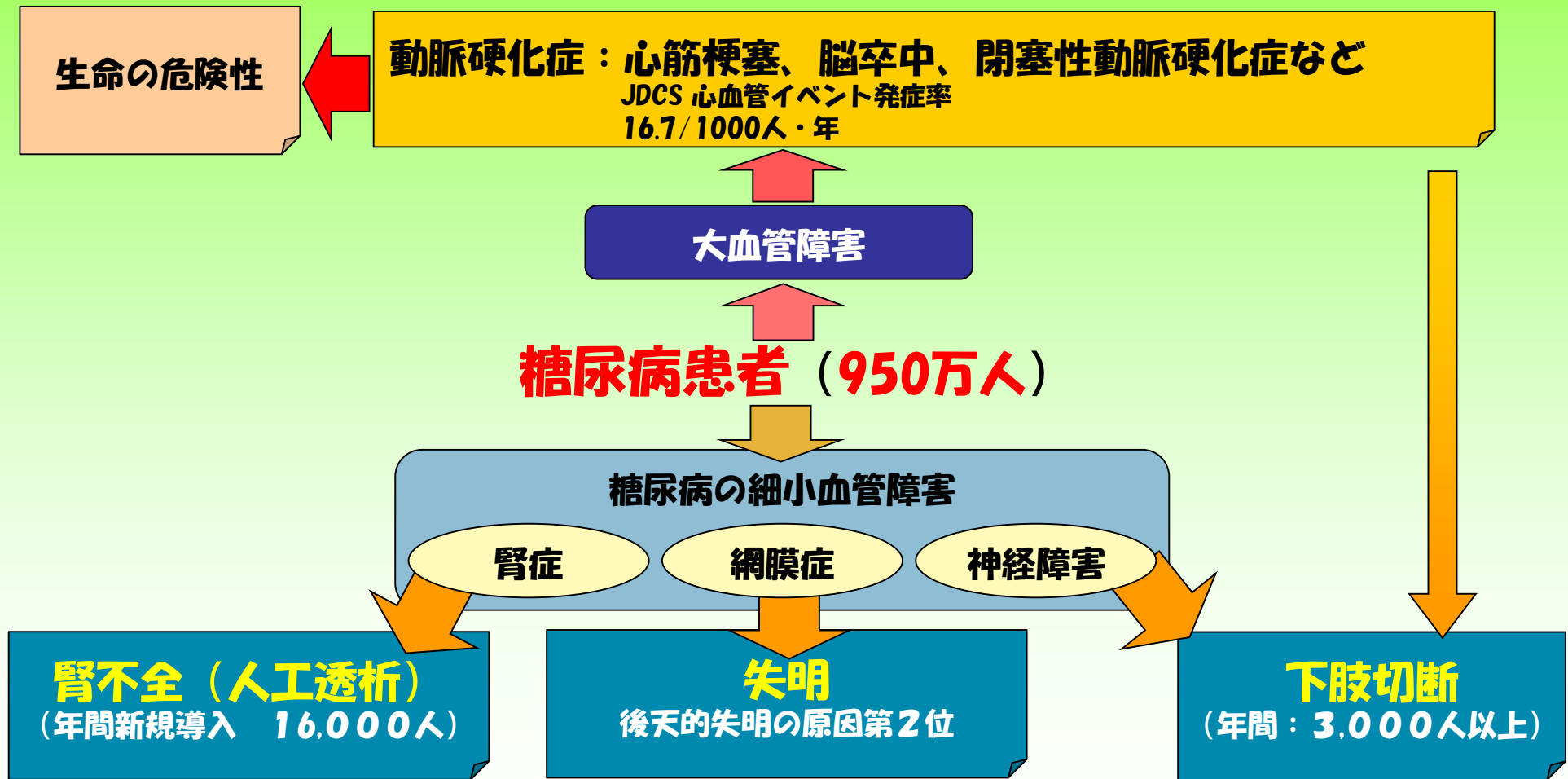
# 『フットケアを意識した 糖尿病性神経障害の診断と治療』

福岡県済生会飯塚嘉穂病院 院長  
糖尿病センター長

迫 康博



# 日本における糖尿病と合併症発症の病態と実態



# 糖尿病患者の合併症の推移

□ 網膜症による視覚障害(失明等) 年間約3,500人

□ 腎症による透析導入 年間16,000人(原疾患1位)

□ 神経障害による足切断 年間約3,000人

足切断により年間1176万円の医療コストが必要との試算

□ 糖尿病による心臓病と脳卒中のリスク約2倍

□ 糖尿病患者はうつ病になるリスク約2倍



# 2型糖尿病患者における足病変のリスクファクター

足病変のリスクとしては大血管症 (ASO) と神経障害の2大要因が重要である。

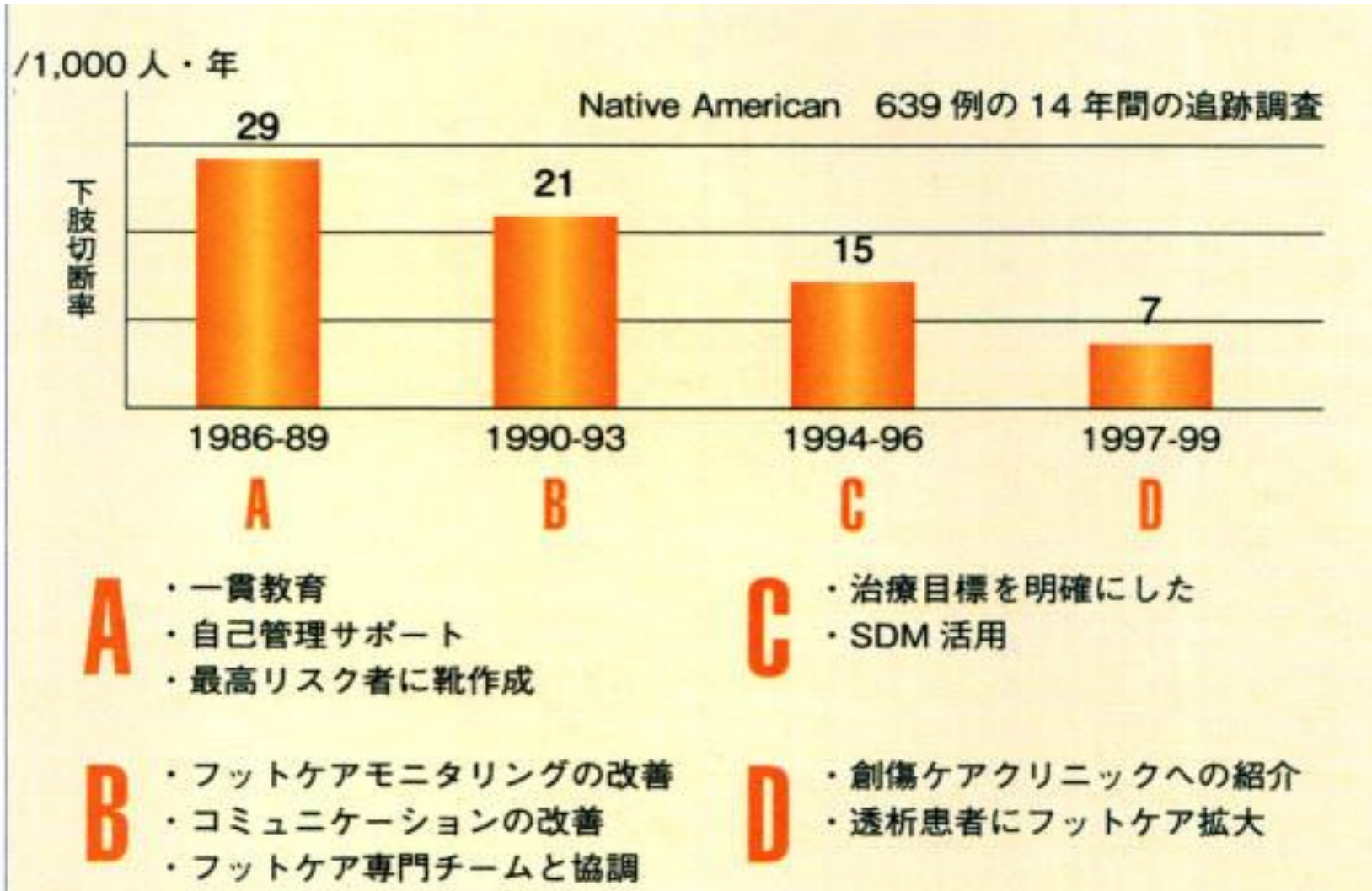
網膜症	3.6 (2.2-6.1)	< 0.001
高血圧	1.6 (0.9-2.9)	NS
喫煙	0.6 (0.2-1.4)	NS
尿蛋白	1.3 (1.1-1.6)	0.003
総コレステロール (>6.2mmol/L)	1.8 (1.1-3.2)	0.047
HDLコレステロール (<0.9mmol/L)	1.3 (0.7-2.5)	NS
中性脂肪 (>2.3mmol/L)	1.4 (0.8-2.4)	NS
空腹時血糖 (>13.4mmol/L)	2.5 (1.5-4.3)	< 0.001
HbA1c (>10.7%)	2.4 (1.4-4.0)	0.001
糖尿病罹病期間 (>9.0年)	2.2 (1.3-3.6)	0.004
足背動脈がふれない	3.9 (2.3-6.8)	< 0.001
振動覚の消失	2.7 (1.6-4.7)	< 0.001
アキレス腱反射の消失	4.3 (2.5-7.3)	< 0.001

45~64歳の2型糖尿病患者1044例を7年間追跡調査した結果、足切断となったのは58例(5.6%)であった。

Lehto S et al. Diabetes Care. 1996 Jun;19(6):607-12.

# 予防的フットケアの有用性

—多職種によるフットケアで下肢切断は予防可能—



段階的にフットケア強度を上げ、多職種が関わる多面的フットケアにより、下肢切断率を約4分の1にまで低下できた。

## 糖尿病合併症管理料 170点（月1回）（外来の評価）

予防的フットケアの有効性から、国を挙げて糖尿病足病変予防を重要課題と捉え、「糖尿病合併症管理料」が新設。

看護師によるフットケアに診療報酬の点数が設けられ、国として糖尿病患者フットケアへの看護師の注力が求められる内容。

### 専任の常勤医師

糖尿病治療及び糖尿病足病変の診療に従事した経験を5年以上有する専任の常勤医師が1名以上配置されていること。

### 専任の常勤看護師

糖尿病足病変の看護に従事した経験を5年以上を有し、かつ、糖尿病足病変に係る適切な研修を終了した者。

適切な研修とは・・・

- ・演習が含まれるものであること
- ・通算して16時間以上又は2日間（1日8時間）程度のものであること。

# 糖尿病看護とフットケア

- 糖尿病看護の最終目標は「患者さんに合併症のない健常者と変わらない生活を送ってもらうこと」だが、療養指導で関わった患者さんの予後を看護師が見届ける機会は少ない。
  - 一方、フットケアは看護師が行いうる、数ある療養指導の中で、わずか30分後にはいくらかの結果が出ることになる。
    - たとえば
      - ・汚れていた足がきれいになる
      - ・伸びていた爪が短くなる
      - ・タコで出っ張っていた足底が平らになる
- etc.
- これだけでも患者さんはとても喜び、この喜びを看護師は共有できる。
- 患者の療養意欲の向上へつながる。



# 糖尿病神経障害の合併頻度

(%)

0 5 10 15 20 25 30 35 40

九州・沖縄地区  
実態調査  
n=11,078

神経障害 33.7

網膜症 20.1

腎症 22.4

日本臨床内科医会  
2000年調査から  
n=12,860

神経障害 36.7

網膜症 23.0

腎症 14.0

2002年厚労省  
n=5,792

神経障害 15.6

網膜症 13.1

より大規模な実態調査では糖尿病患者の30~40%に神経障害を合併していることが示された。



# 糖尿病性神経障害

1. 糖尿病の合併症の中では最も頻度の高い疾患で、多彩な症状をきたす。
2. 従来、生命の予後に直接影響がないものとして、軽視されがち。

しかし、進展により、

- ・無痛性心筋虚血
- ・起立性低血圧に誘発される重症の不整脈
- ・無自覚性低血糖
- ・足の潰瘍からの敗血症
- ・神経因性膀胱による重症尿路感染

などをきたし、生活の質(QOL)、さらに生命の予後に重大な影響あり。

3. 本症が進行性であることにより、早期発見により対策を講ずる必要あり。



# 糖尿病性神経障害の定義

「糖尿病患者にみられ、  
他の原因を除外できる自覚的あるいは  
他覚的末梢神経障害。」

2005年: Statement of ADA  
(Diabetes Care 28:956,2005)

脳と脊髄以外の末梢神経組織に病変が生じ、  
糖尿病以外の原因疾患が除外できれば診断される。  
様々な成因・病態・症候を呈する不均一な末梢神経障害  
の疾患群である。





# 糖尿病性神経障害の分類

## Generalized neuropathies (全身性神経障害)

Chronic, symmetrical, length-dependent sensorimotor polyneuropathy(DSPN)

慢性、左右対称性、神経長依存性の感覚運動多発神経障害

→糖尿病(遠位対称性)多発神経障害

Atypical diabetic polyneuropathies

痛み自律神経症状を主とする病態

→治療後有痛性神経障害、高血糖神経障害、IGT神経障害など？

## Focal/multifocal neuropathies (巣状/多病巣性神経障害)

Multiple mononeuropathy

多発性の巣神経障害

→脳神経麻痺(外眼筋麻痺など)、絞扼性神経障害(手根管症候群など)

Lumbosacral, thoracic and cervical radiculoplexus neuropathies

→糖尿病筋萎縮症(近位神経障害)、体幹根神経障害(胸腹部神経障害)



# 糖尿病性神経障害の分類と主な症状

---

## 1. びまん性左右対称性神経障害(代謝異常が主因)

### 1) 多発性神経障害(感覚神経・運動神経の障害)

主に知覚神経症状が現われ、左右対称性に四肢末端より、しびれ、疼痛、ジンジン感、灼熱感、知覚鈍麻などの症状が上行していく例が多い。

### 2) 自律神経障害

起立性低血圧、胃無力症、便通異常(便秘・下痢)、発汗異常、排尿障害、インポテンツ、無自覚性低血糖症など。

## 2. 単一神経障害(代謝異常に加え血流障害が関与?)

### 1) 脳神経障害

眼筋麻痺(動眼・滑車・外転神経麻痺など)  
顔面神経麻痺、聴神経麻痺など

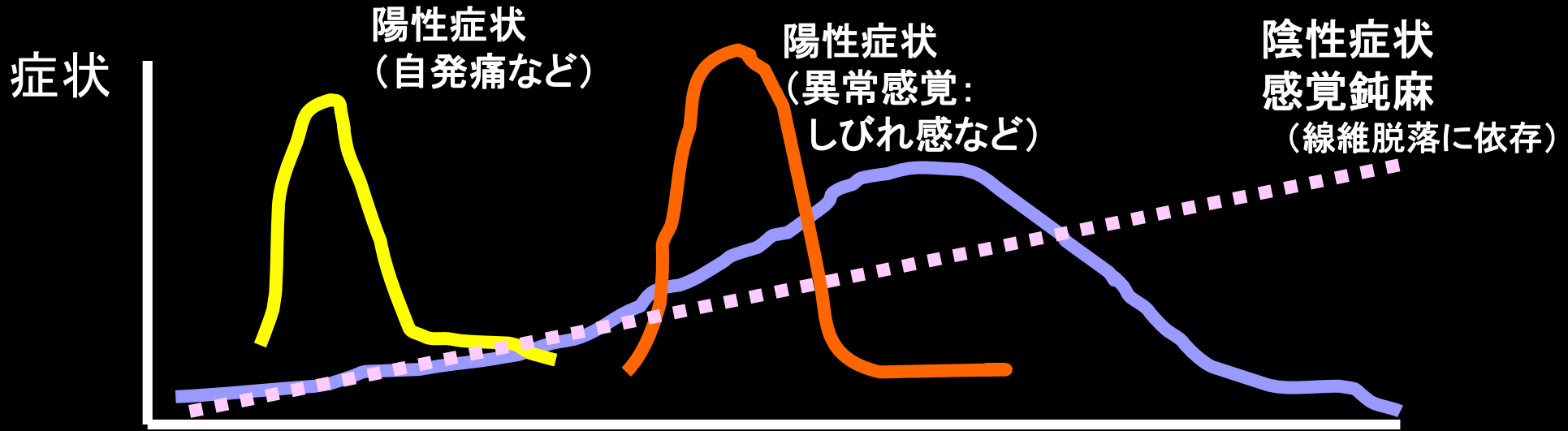
### 2) 躯幹・四肢の神経障害

尺骨神経麻痺、腓骨神経麻痺、躯幹の単一神経障害など

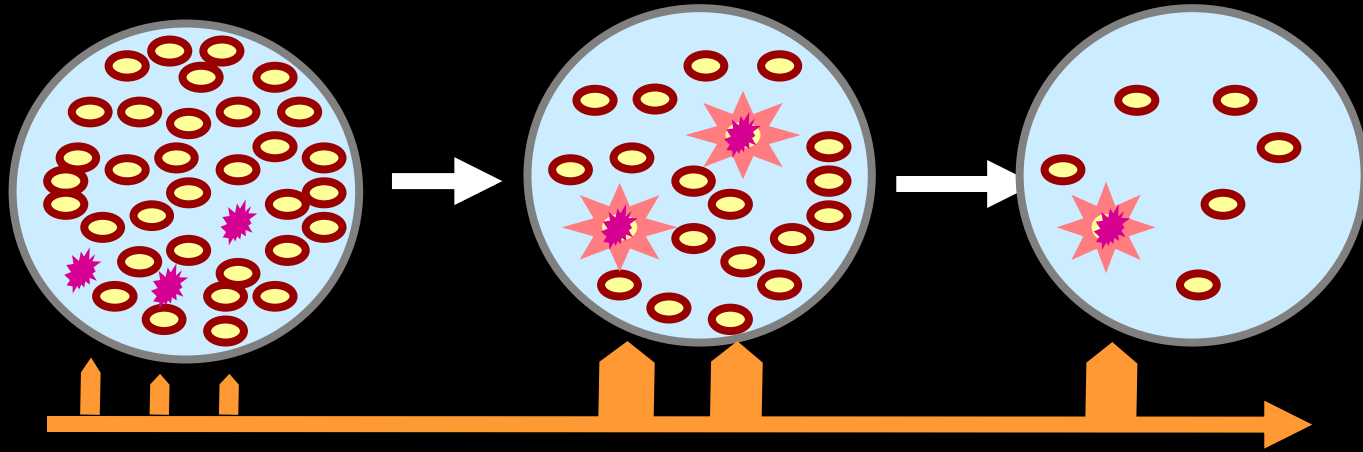
### 3) 糖尿病筋萎縮

---

# 糖尿病性神経障害の自然史と症状



陽性症状は  
残存神経  
の状態に  
依存



経過

症状

**重症度と病期は必ずしも一致しない**

# ○ 糖尿病神経障害の発症の仕方による分類

急性発症	眼筋麻痺、尺骨神経麻痺、腓骨神経麻痺など
亜急性発症	治療後(有痛性)神経障害、足潰瘍
慢性発症	多発末梢神経障害、自律神経障害、筋萎縮など



# 糖尿病性多発神経障害の簡易診断基準

糖尿病性神経障害を考える会(代表 八木橋操六)  
1998年9月11日作成、2002年1月18日改訂

## 必須項目

以下の2項目を満たす。

1. 糖尿病が存在する。
2. 糖尿病性多発神経障害以外の末梢神経障害を否定しうる。

## 条件項目

以下の3項目のうち2項目以上を満たす場合を  
「神経障害あり」とする。

1. 糖尿病性多発神経障害に基づくと思われる自覚症状(下肢)
2. 両側アキレス腱反射の低下あるいは消失
3. 両側内踝振動覚低下

# ニューロパチーのアキレス反射



- 膝立位 (Babinski 姿勢) での  
施行ポイント
  1. 背筋をしっかりと伸ばす
  2. 腕をしっかりと伸ばす
    - ・・・反射増強効果加わる

この状況での「反射なし」は  
真の反射消失とみなされる



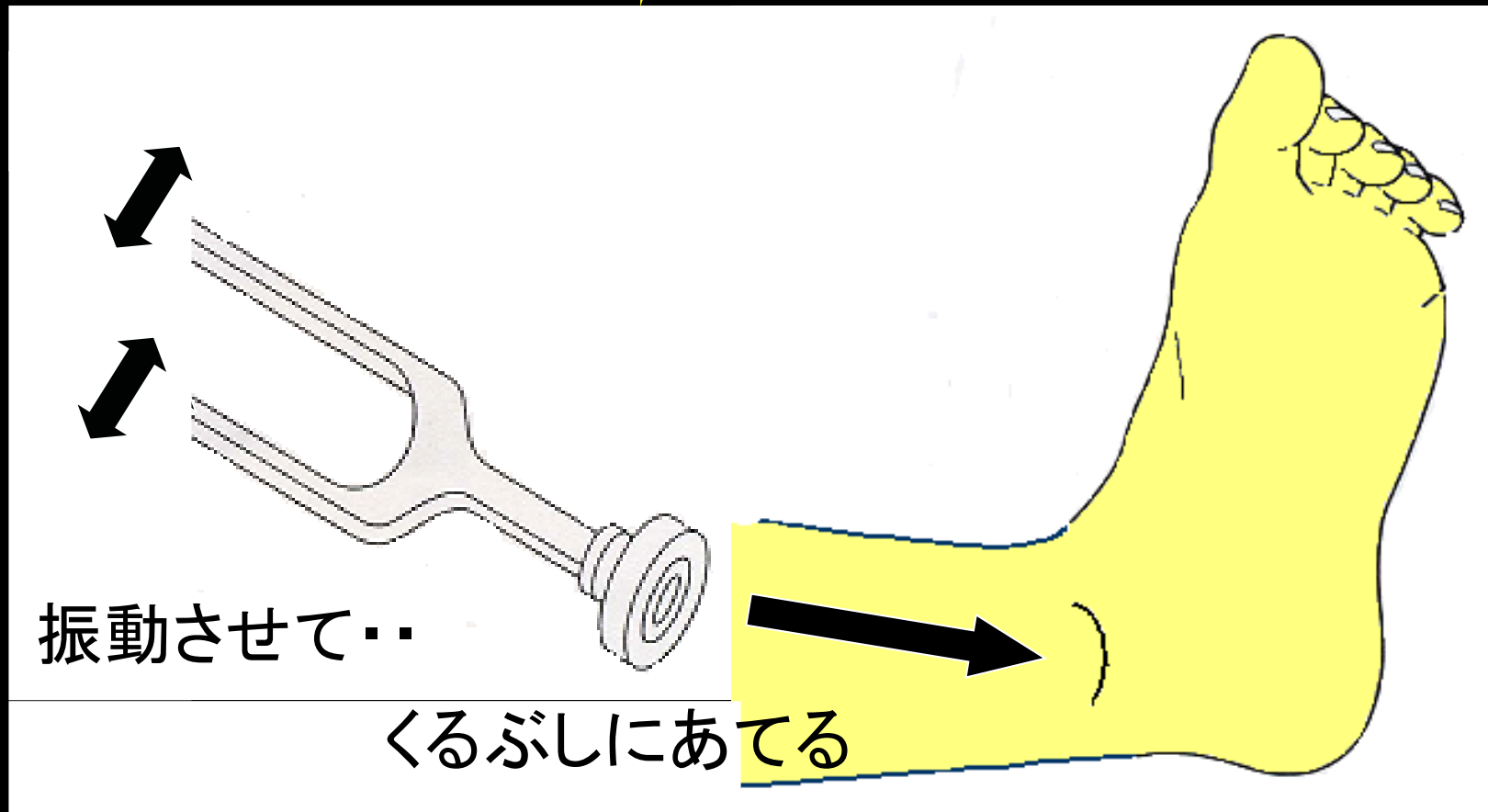


# アキレス腱反射の特徴

- 人体における**最長の反射弓**を有する  
全身性末梢神経障害で  
**もっとも初期に減弱消失**する腱反射
- **健常者では必発**である
- ただし、**高齢者**では誘発されにくくなる  
70歳以上で明瞭に出現する場合は  
病的亢進の可能性がある



# 振動覚検査 (C128Hz音叉)



振動は徐々に弱くなりますが  
患者さんが何秒感じているかを測定します



10秒以下しか感じられなかったら異常です



# 自律神経障害の臨床上的の問題点

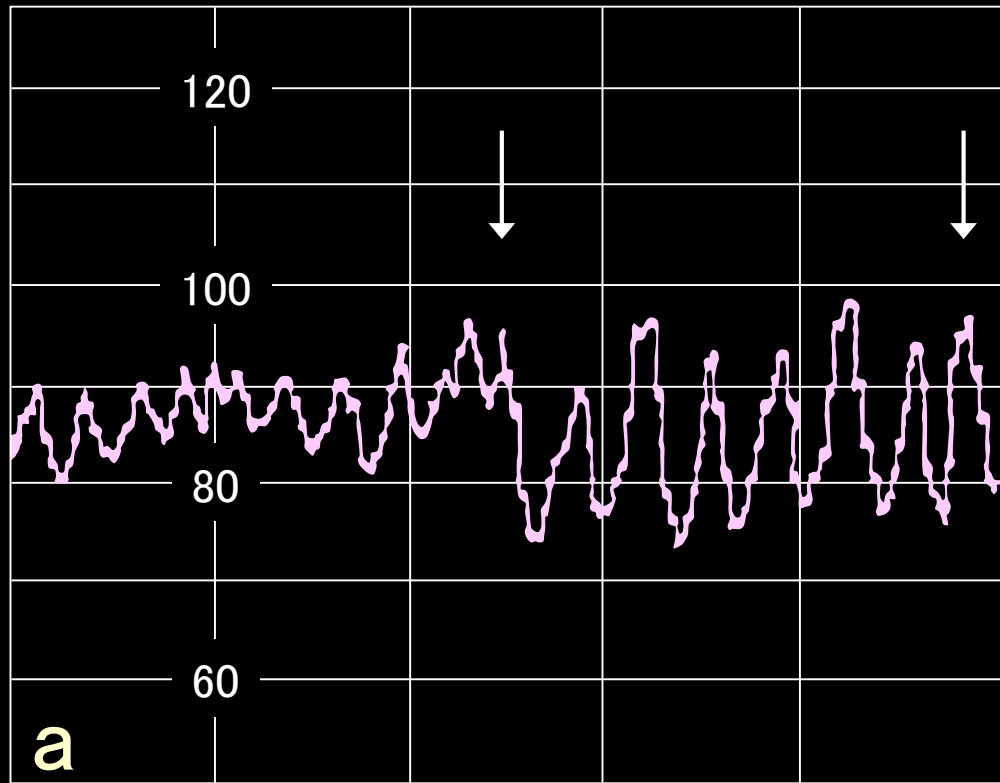
## 心血管系

- ・安静時頻脈
  - ・RR間隔の固定化  
( $CV_{R-R}$ の低下)
  - ・無痛性(非定型的)心筋梗塞
  - ・起立性低血圧
  - ・生理的動静脈シャント調節不全 → 下肢潰瘍
- 運動指導に脈拍数の利用不能
- 突然死  
急性心筋梗塞の診断の遅延  
日常生活指導への指針の欠如
- 心室細動、脳梗塞、心筋梗塞  
低血糖症状の誤認  
カテコラミン過剰反応



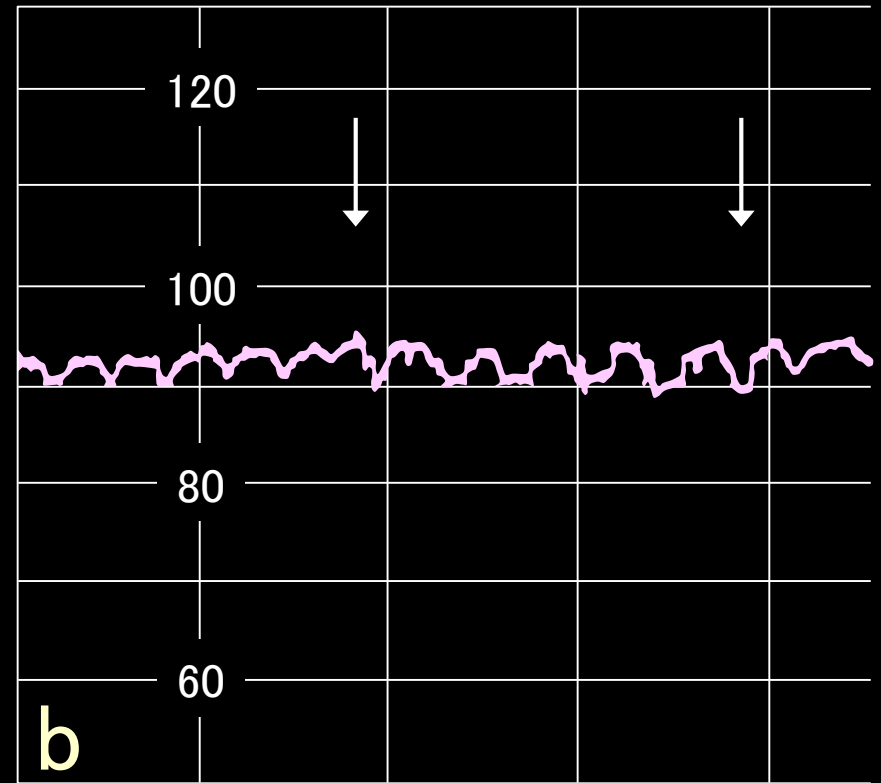
# 正常人と糖尿病患者の深呼吸による心拍数の変化

深 呼 吸



正 常 人

深 呼 吸



糖 尿 病 患 者

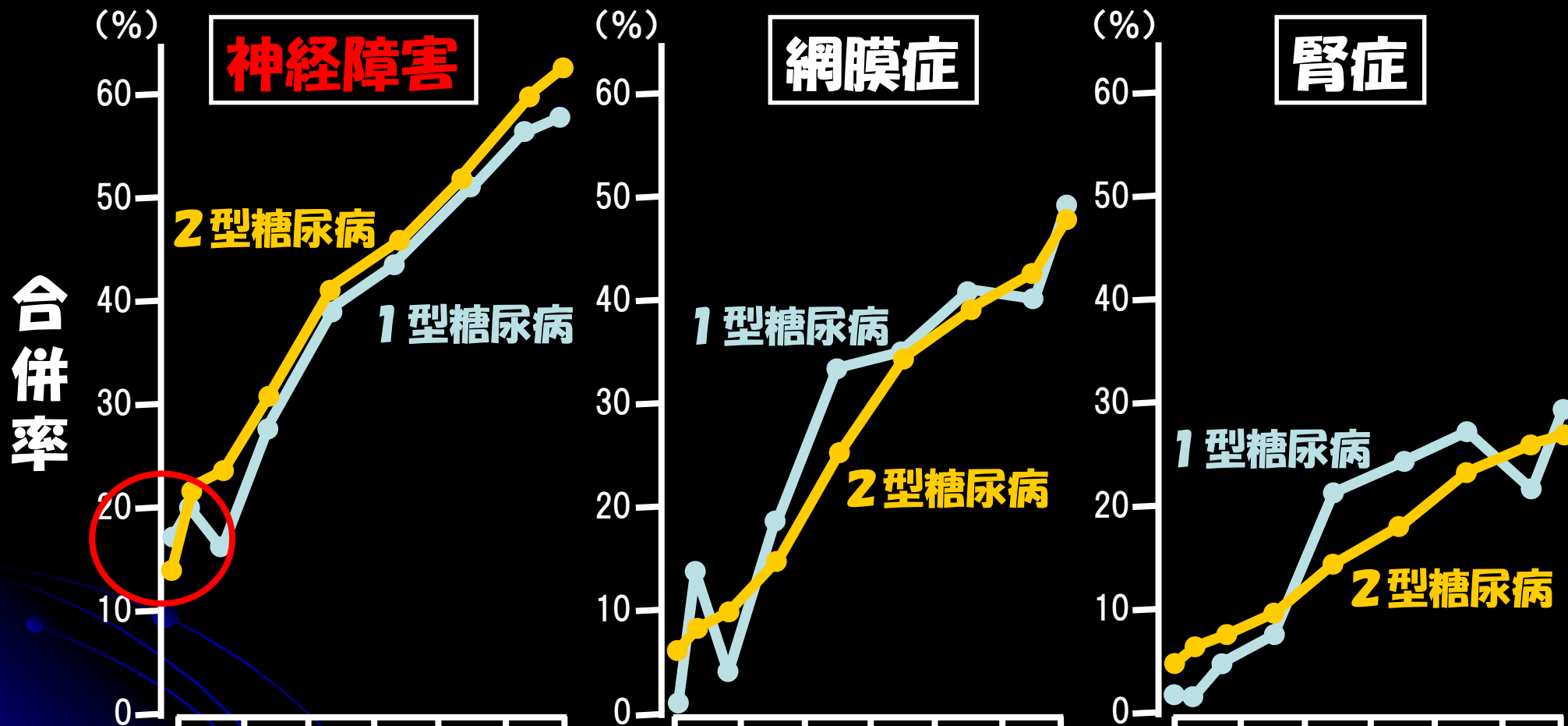
# 安静時CVR-Rの年代別正常値

年代	CVR-R(%)
20歳代	5.08 ± 2.00
30歳代	4.07 ± 1.73
40歳代	3.53 ± 1.40
50歳代	3.14 ± 1.26
60歳代	2.78 ± 0.74

年齢の上昇と共に、CVR-Rの値は下がる

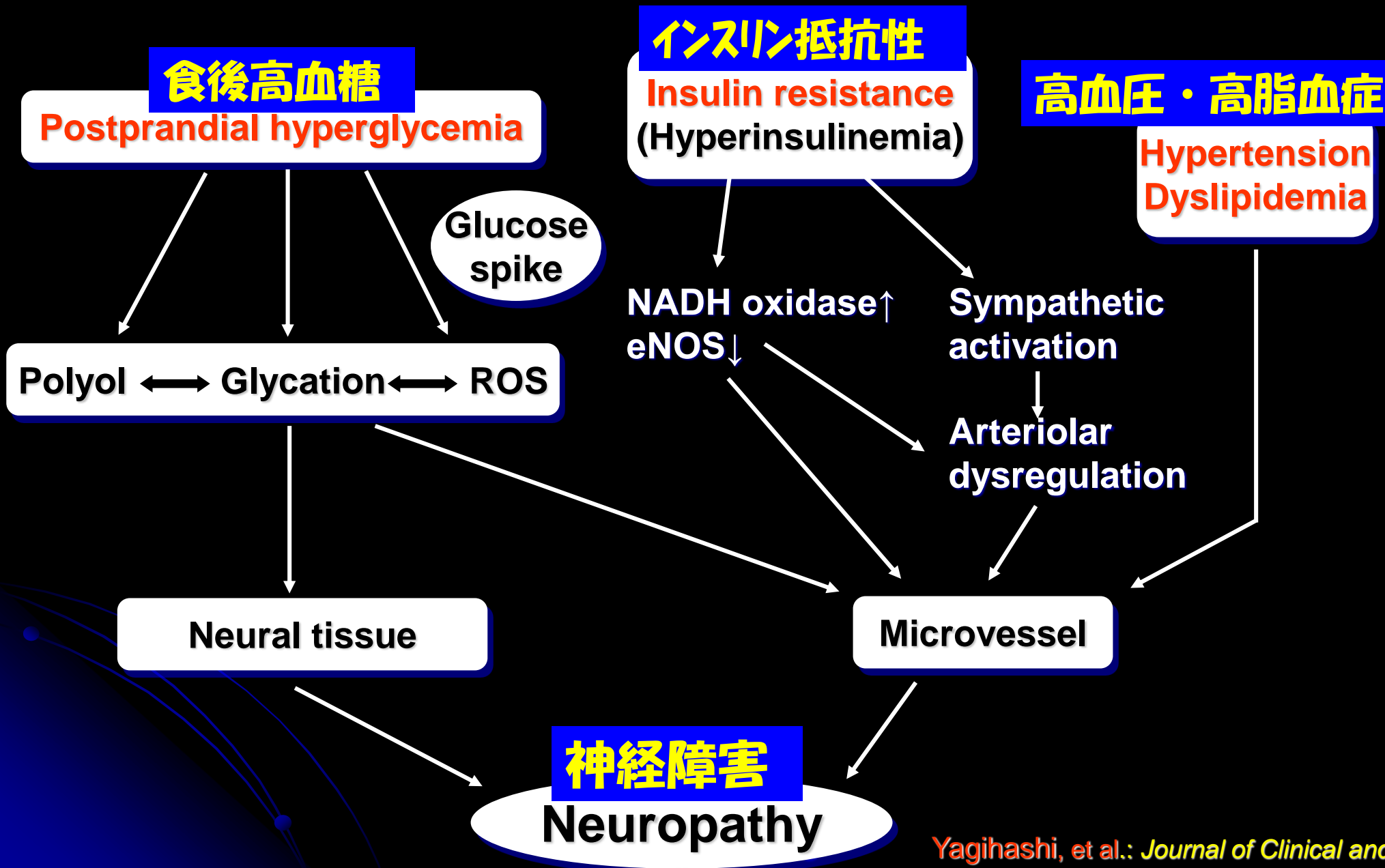
# 糖尿病罹病年数からみた糖尿病神経障害の頻度

( 1型:834例、2型:11,879例、その他:108例 )



できるだけ早期に神経障害発症の有無の確認し、フットケアを開始することが重要。

# IGTにおける神経障害の発症機序



# 看護師の行うフットケアとは

## —糖尿病足病変の発生要因との関連—

### 足の状況

神経障害

末梢  
血管障害

**フットケアは出来るだけ早期に  
(糖尿病診断時より) 行うべき!**

### 生活状況

- リスクとなる靴を履く仕事や趣味
- 足の圧迫やずれを増す生活状況
- 足の血流障害を起こしやすい生活状況
- 足の清潔が保ちづらい生活状況
- 外傷・熱傷など危険が及びやすい生活状況

**糖尿病  
足病変**

### セルフケア状況

- 必要性を知らない
- ケアの方法を知らない
- 実行しづらい状況があるなど

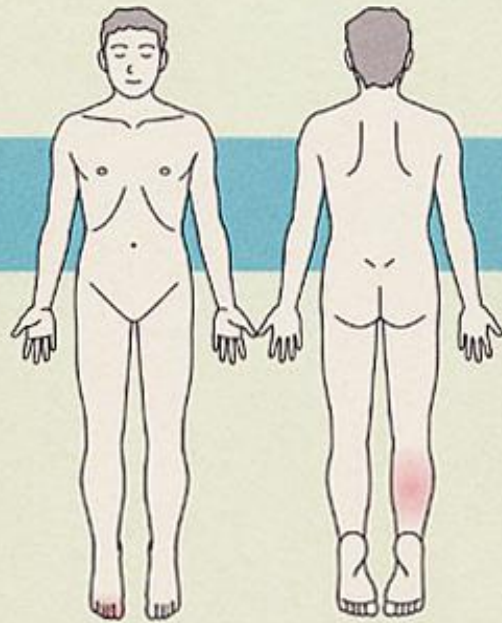
### 全身状態

- 皮膚損傷の原因となる身体状況  
姿勢・歩き方の変化による足への荷重増加
- 身体防御機能低下に関わる身体状況  
高血糖、低栄養、末梢循環障害など
- セルフケアに影響する身体状況  
運動機能障害、視力障害、認知障害  
など

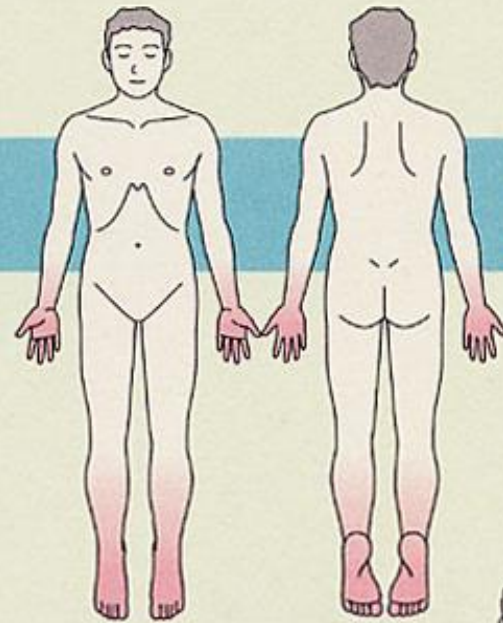




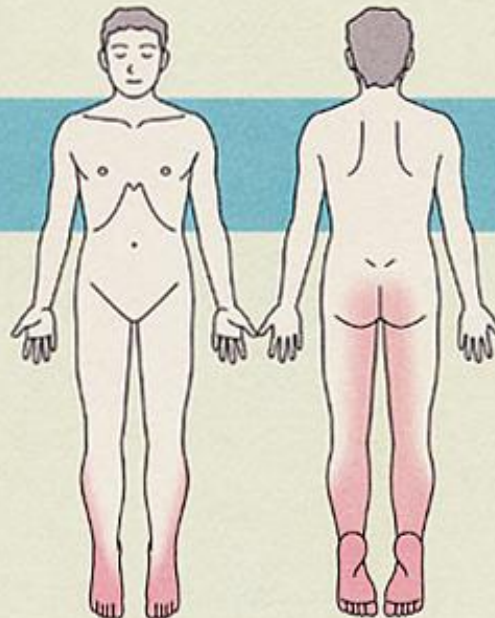
# 下肢のしびれをきたす3大疾患



血管性障害  
(ASO)



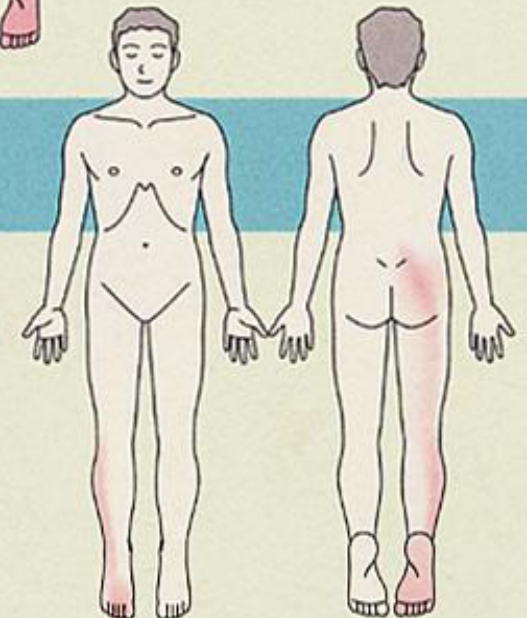
糖尿病性神経障害



腰部脊柱管狭窄

馬尾障害

神経根障害





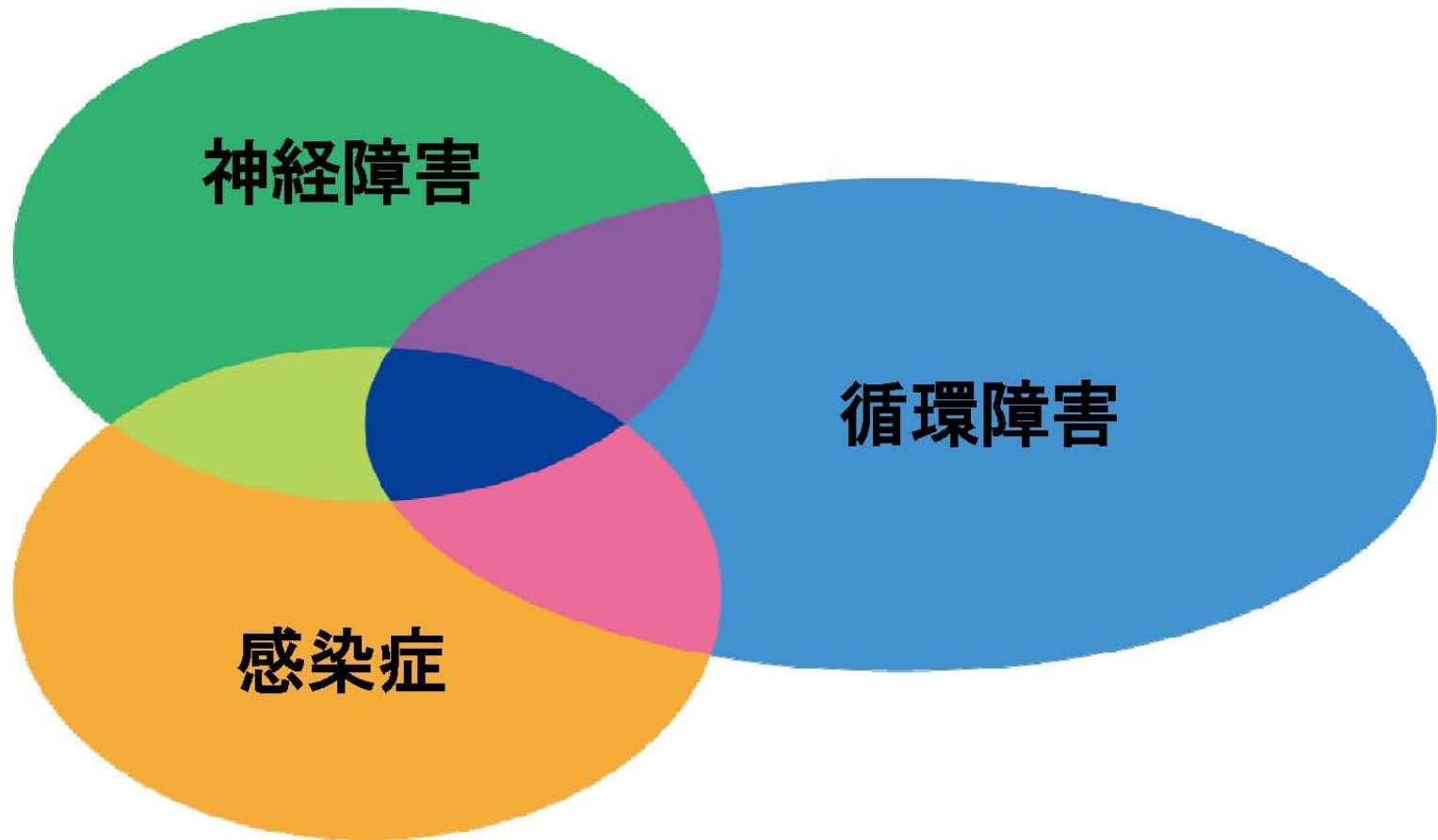
# いわゆる糖尿病性壊疽と動脈閉塞性壊疽の比較

	糖尿病性壊疽	動脈閉塞性壊疽
末梢動脈の触知	(+)	(-)
皮膚温	高い	低い
発赤腫脹	強い	境界部に認める程度
感染の合併	ほぼ必発	それほど多くはない
知覚障害	疼痛を訴えることが少ない	強い虚血痛を伴う
壊疽の状態	湿潤	乾燥
治療効果	内科的に治療可能 再発性が高い	難治性

# 末梢動脈硬化症のベッドサイド診断

- 1 表在動脈の片側性拍動欠損  
(後脛骨、足背動脈)
- 2 表在動脈の安静時血管性雑音  
(大腿、膝窩動脈)
- 3 足関節血圧測定(ドップラー法)  
API:0.9以下
- 4 PWVの測定(APIの同時測定)

# ○糖尿病足病変の発生機序

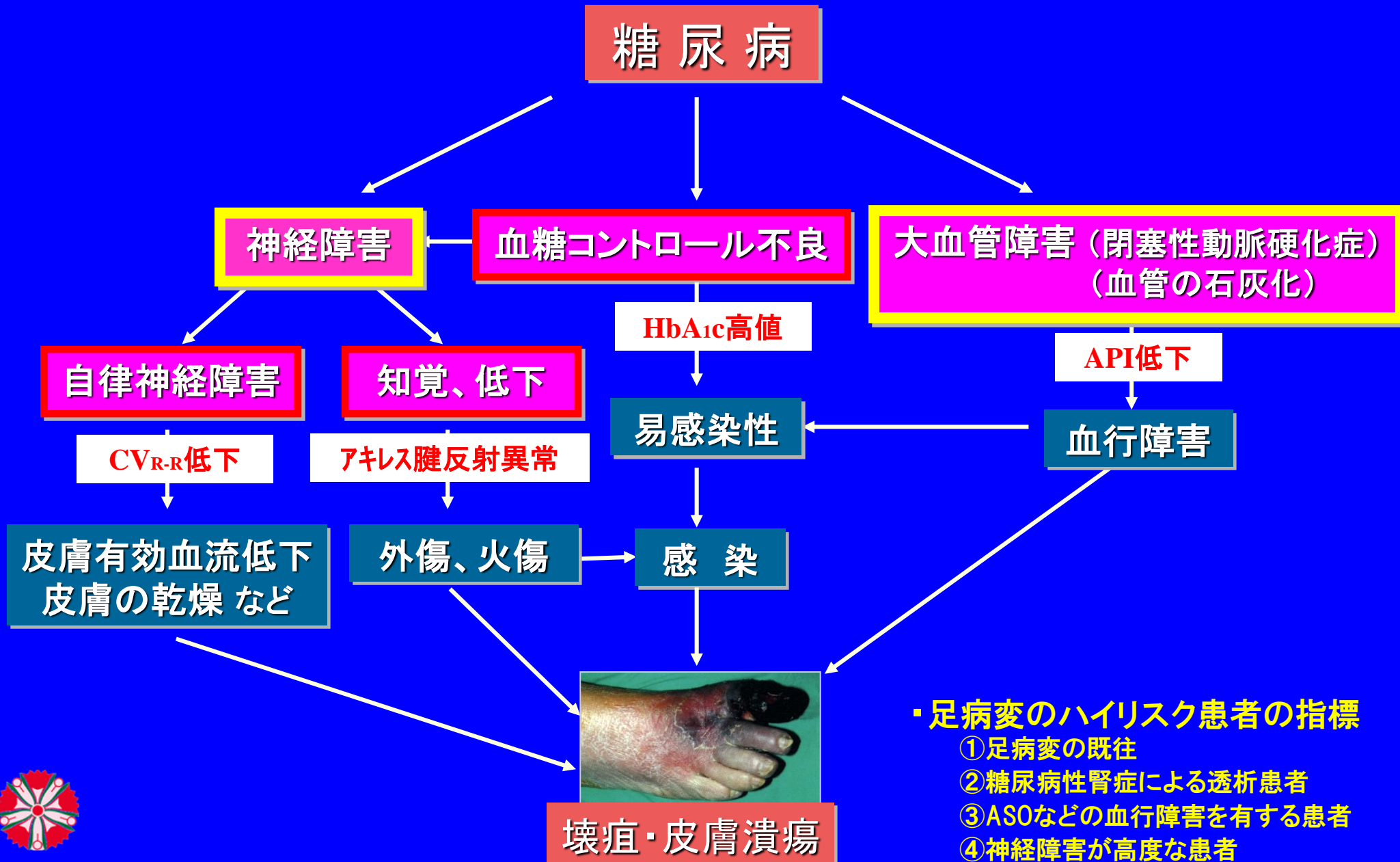




# 糖尿病性皮膚潰瘍・壊疽の発症病態の 簡便な臨床指標

- ① 大血管障害 (ASO) → Ankle pressure index (API)
- ② 知覚運動神経機能 → アキレス腱反射 (ATR)
- ③ 自律神経機能 → 心拍数呼吸性変動  
(心電図R-R間隔変動係数:  $CV_{R-R}$ )
- ④ 血糖コントロール → ヘモグロビンA<sub>1c</sub>

# 糖尿病性壊疽・皮膚潰瘍の発症要因とその指標



## ・足病変のハイリスク患者の指標

- ① 足病変の既往
- ② 糖尿病性腎症による透析患者
- ③ ASOなどの血行障害を有する患者
- ④ 神経障害が高度な患者



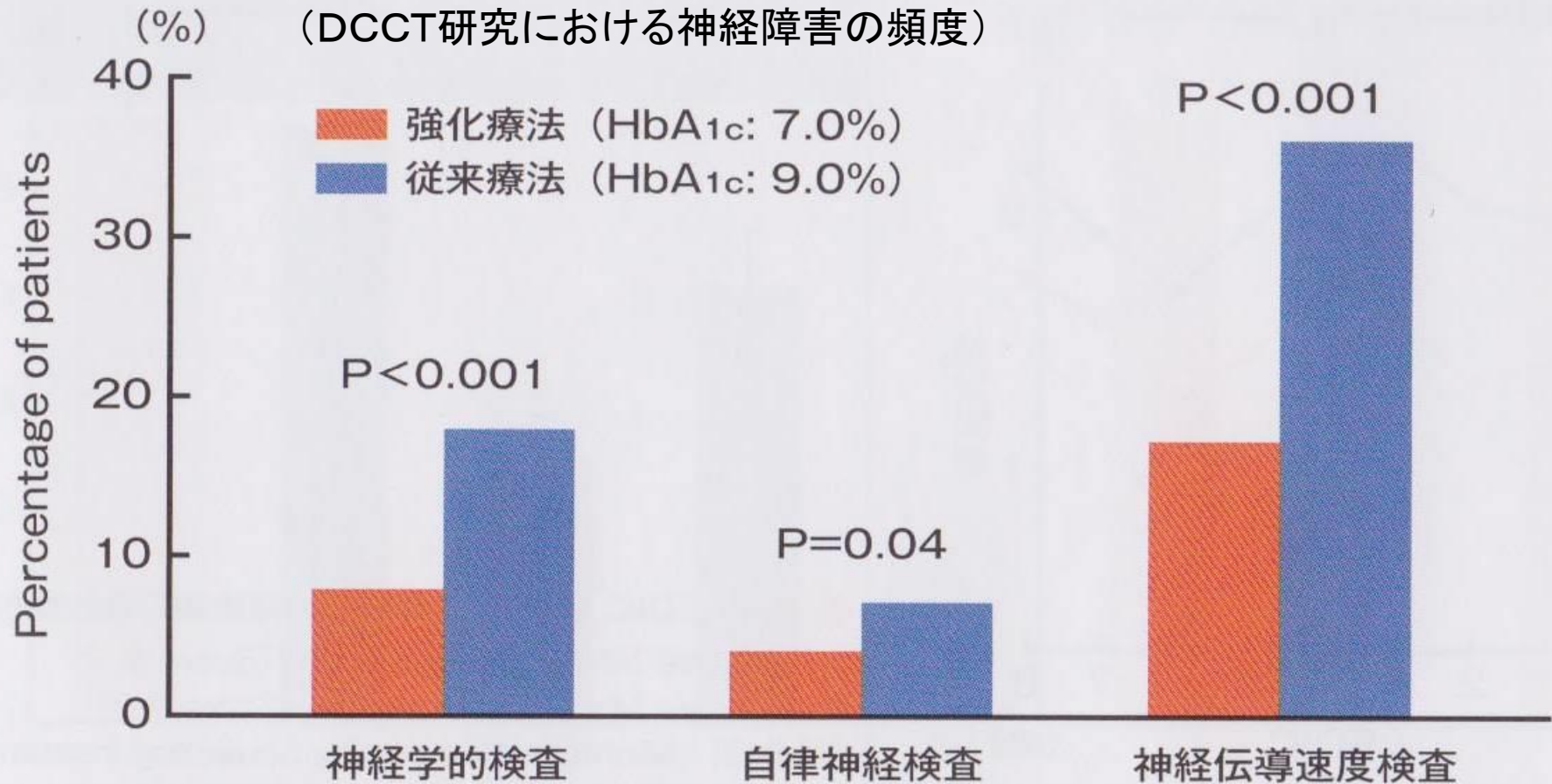
壊疽・皮膚潰瘍







# 長期間の厳格な血糖コントロールは神経障害の発症・ 進展を抑制しうる (DCCT study)



(The Diabetes Control and Complications Trial Group, N Eng J Med. 329:977-86, 1993 )





# 血糖コントロール目標「熊本宣言2013」

コントロール目標値<sup>注4)</sup>

目 標	血糖正常化を目指す際の目標 <sup>注1)</sup>	合併症予防のための目標 <sup>注2)</sup>	治療強化が困難な際の目標 <sup>注3)</sup>
HbA1c (%)	6.0未満	7.0未満	8.0未満

**治療目標は年齢、罹病期間、臓器障害、低血糖の危険性、サポート体制などを考慮して個別に設定する**

注1) 適切な食事療法や運動だけで達成可能な場合、または薬物療法中でも低血糖などの副作用なく達成可能な場合の目標とする。

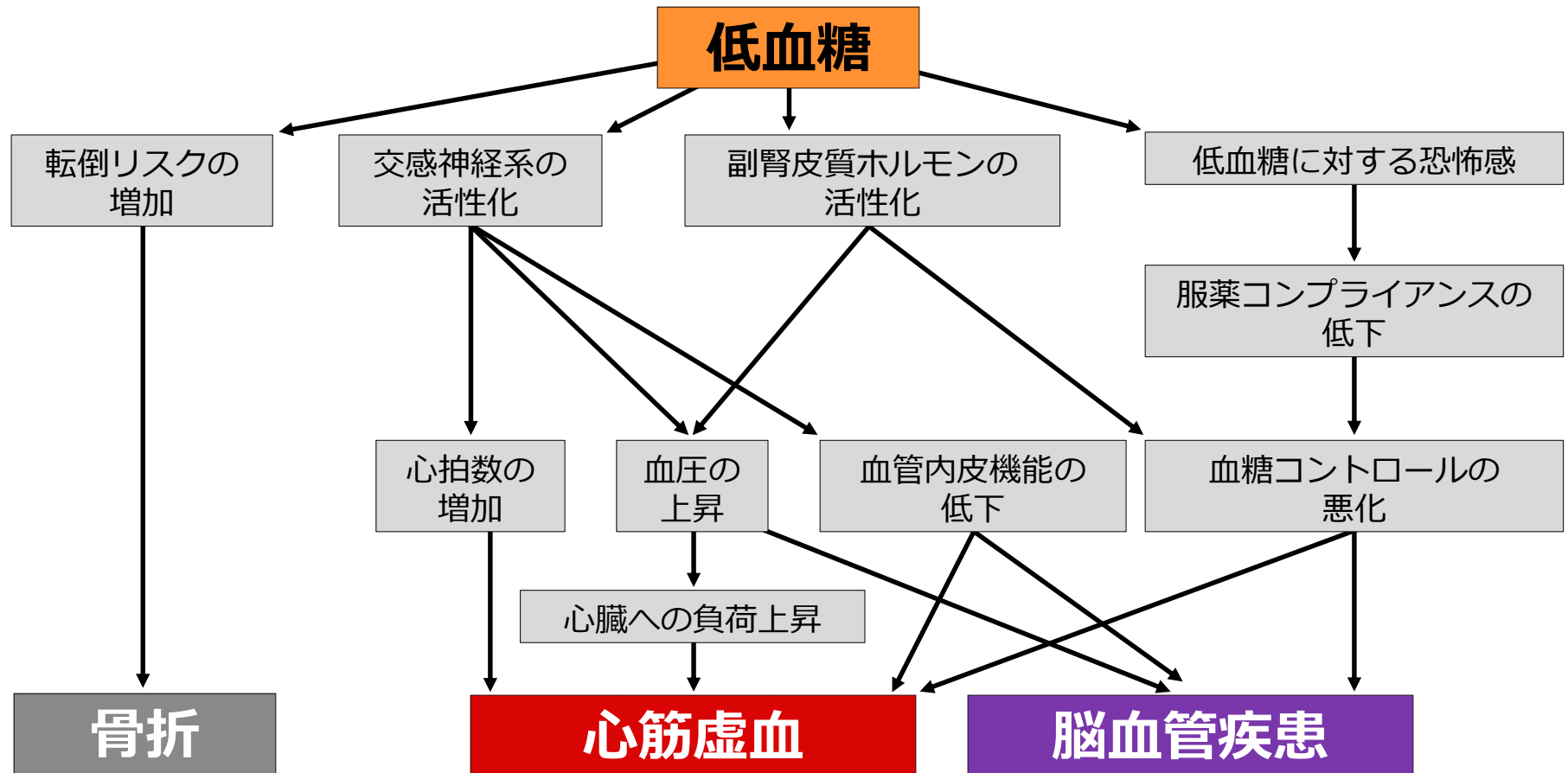
注2) 合併症予防の観点からHbA1cの目標値を7%未満とする。対応する血糖値としては、空腹時血糖値130mg/dL未満、食後2時間血糖値180mg/dL未満をおおよその目安とする。

注3) 血糖値などの副作用、その他の理由で治療の強化が難しい場合の目標とする。

注4) いずれも成人に対しての目標値であり、また妊娠例は除くものとする。



# 高齢者における低血糖と疾患リスク



# 身体機能、認知機能、重症低血糖リスクを考慮した 高齢者糖尿病の血糖コントロール目標

患者の特徴・健康状態 <sup>注1)</sup>		カテゴリーⅠ		カテゴリーⅡ	カテゴリーⅢ
		① 認知機能正常 かつ ② ADL 自立		① 軽度認知障害～軽度認知症 または ② 手段的ADL低下、 基本的ADL自立	① 中等度以上の認知症 または ② 基本的ADL低下 または ③ 多くの併存疾患や 機能障害
重症低血糖が危惧される薬剤（インスリン製剤、SU薬、グリニド薬など）の使用	なし <sup>注2)</sup>	7.0%未満		7.0%未満	8.0%未満
	あり <sup>注3)</sup>	65歳以上 75歳未満 7.5%未満 (下限6.5%)	75歳以上 8.0%未満 (下限7.0%)	8.0%未満 (下限7.0%)	8.5%未満 (下限7.5%)

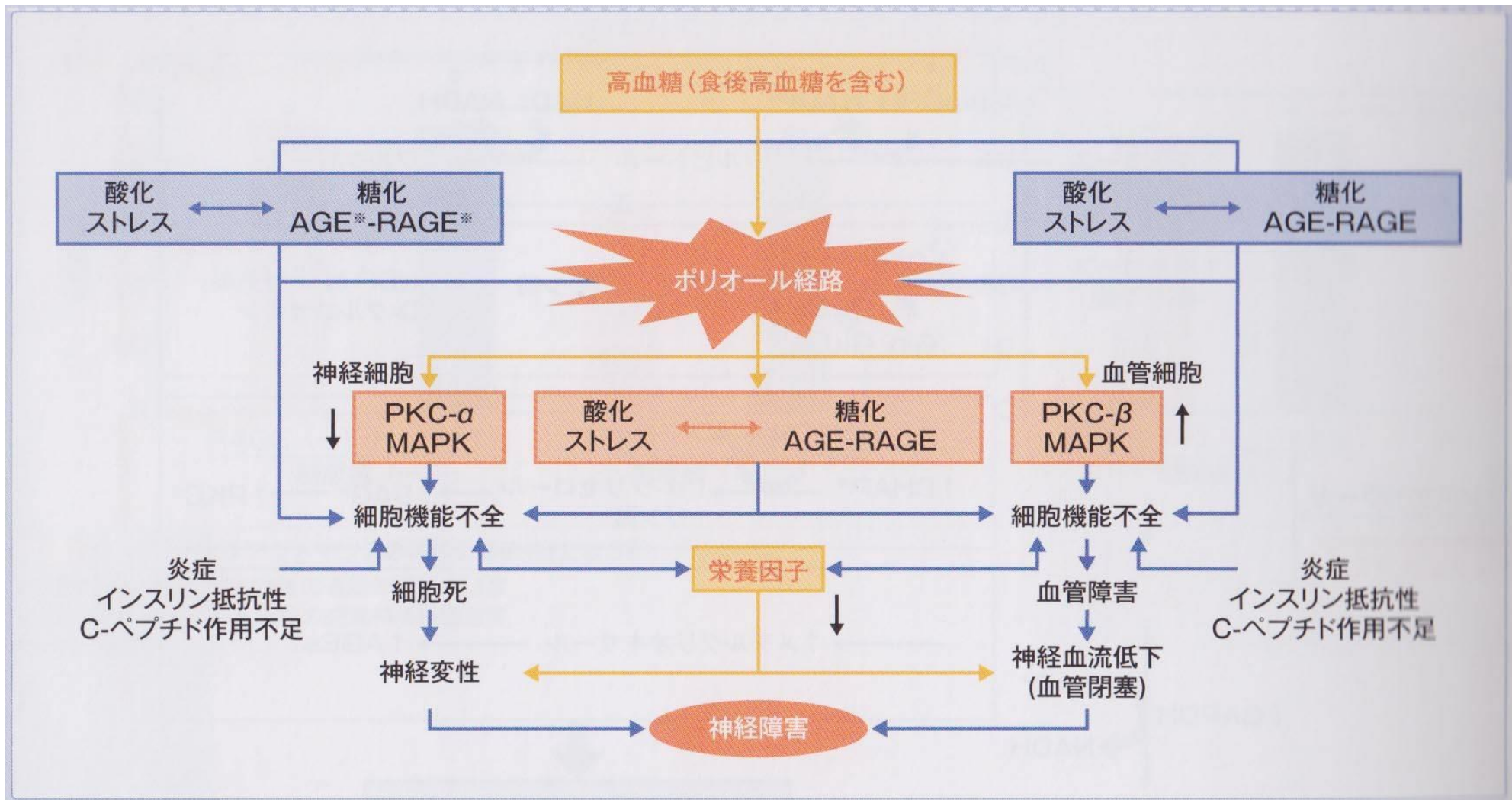
注1: 認知機能や基本的ADL(着衣、移動、入浴、トイレの使用など)、手段的ADL(IADL: 買い物、食事の準備、服薬管理、金銭管理など)の評価に関しては、日本老年医学会のホームページ (<http://www.jpn-geriat-soc.or.jp/>)を参照する。エンドオブライフの状態では、著しい高血糖を防止し、それに伴う脱水や急性合併症を予防する治療を優先する。

注2: 高齢者糖尿病においても、合併症予防のための目標は7.0%未満である。ただし、適切な食事療法や運動療法だけで達成可能な場合、または薬物療法の副作用なく達成可能な場合の目標を6.0%未満、治療の強化が難しい場合の目標を8.0%未満とする。下限を設けない。カテゴリーⅢに該当する状態で、多剤併用による有害作用が懸念される場合や、重篤な併存疾患を有し、社会的サポートが乏しい場合などには、8.5%未満を目標とすることも許容される。

注3: 糖尿病罹病期間も考慮し、合併症発症・進展阻止が優先される場合には、重症低血糖を予防する対策を講じつつ、**個々の高齢者ごとに個別の目標や下限を設定しても良い**。65歳未満からこれらの薬剤を用いて治療中であり、かつ血糖コントロール状態が表の目標や下限を下回る場合には、基本的に現状を維持するが、重症低血糖に十分注意する。グリニド薬は、種類・使用量・血糖値等を勘案し、重症低血糖が危惧されない薬剤に分類される場合もある。



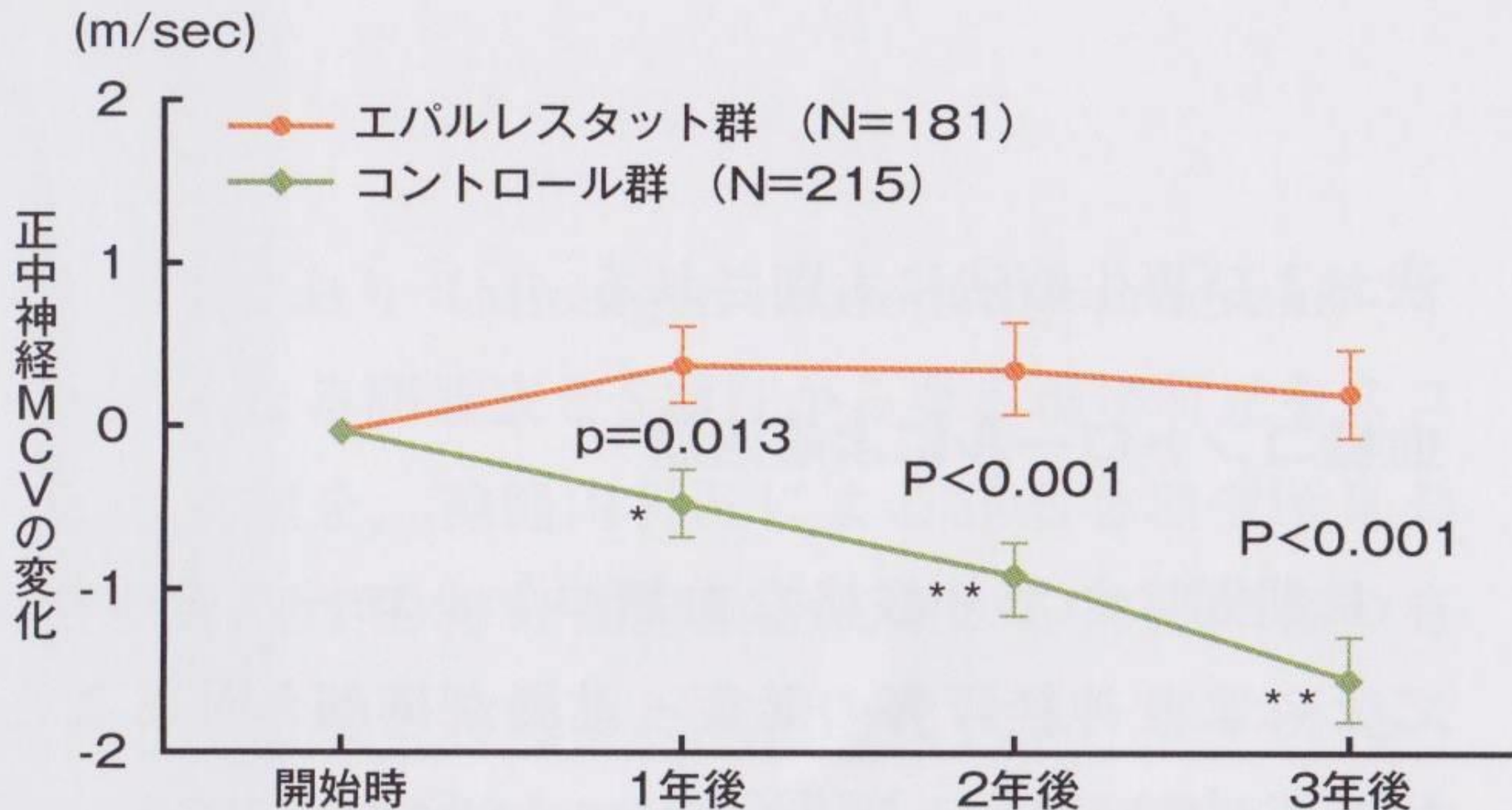
# 糖尿病性神経障害の発症メカニズム



( 中村二郎:神経障害の管理と治療の進歩、月刊糖尿病2009/6より )



# AR阻害薬(エパルスタット)の神経障害進展阻止効果(ADCT研究)



( Hotta N et al., Diabetes Care 29:1538-44, 2006 )

## 末梢神経性疼痛抑制効果が期待される薬剤及び新しい治療薬

### プレガバリン(製品名リリカ)

- カルシウムチャネル $\alpha 2\delta$ リガンド

脊髄後角 $\alpha 2\delta$  Caチャネルをブロックしてグルタミン酸放出を抑制、痛覚経路を遮断

Kavoussi, R. : Eur. Neuropsychopharmacol, 2006, 16(S2), 128    Dooley, D. J. et al. : Synapse, 2002, 45 (3), 171

### デュロキセチン(製品名サインバルタ)

- セロトニン・ノルアドレナリン再取り込み阻害剤

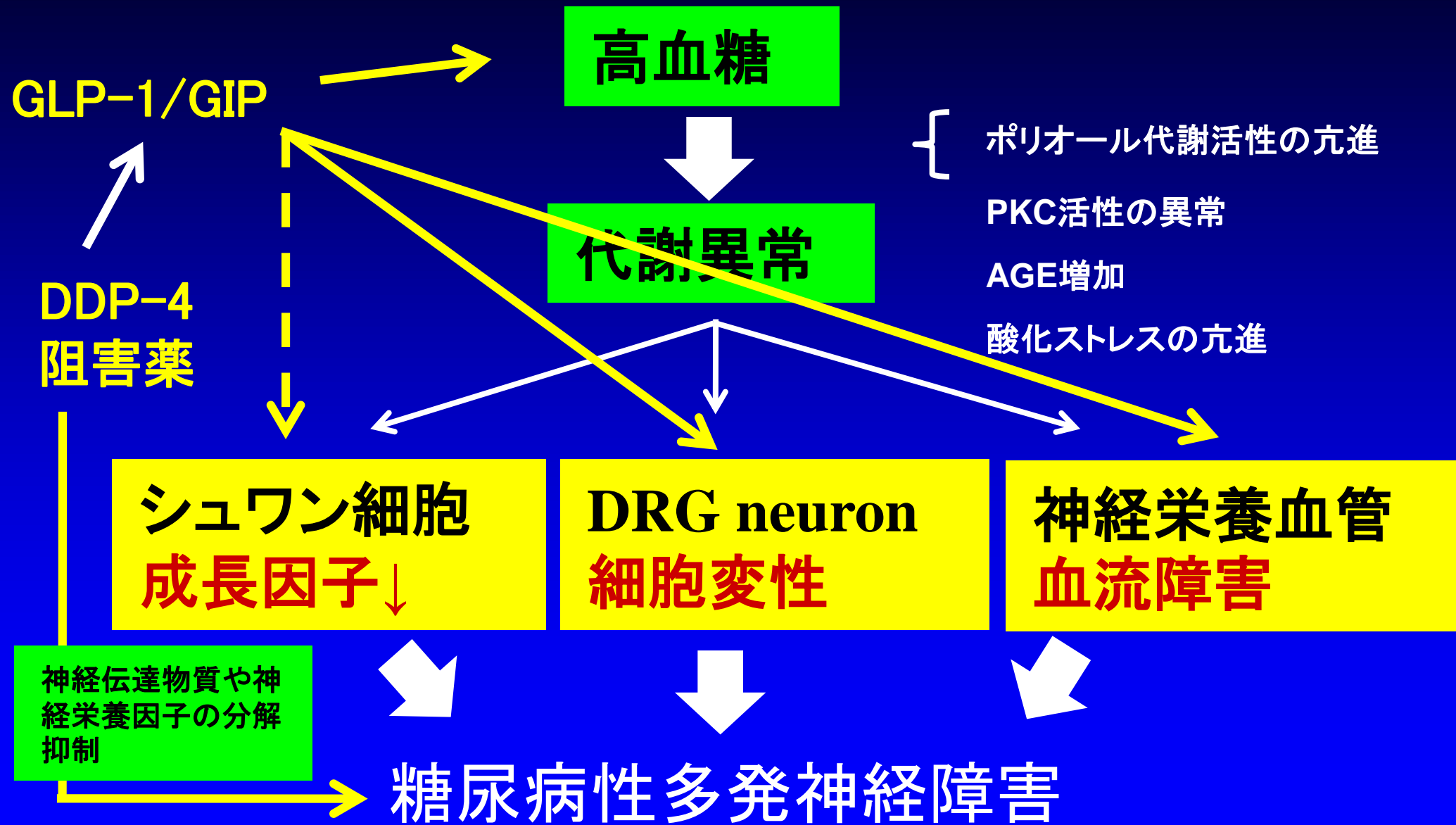
脊髄後角に対する下行性抑制系賦活

Iyengar, S. et al. : J. Pharmacol. Exp. Ther., 2004, 311 (2), 576

# 糖尿病神経障害に用いられる各種薬剤

	エパルレス タット	メコバラ ミン	メキシレチ ン塩酸塩	プレガバリ ン	デュロキセ チン塩酸塩	カルバマ ゼピン	牛車腎気丸
系 統	アルドース還 元酵素阻 害薬	ビタミンB12 製剤	ナトリウム チャンネル 阻害薬	Caチャンネル $\alpha$ リガンド	セロトニン・ ノルアドレナ リン再取り込 み阻害薬	抗けいれん薬	漢方
製 品 名	キネダック	メチコパール	メキシチール	リリカ	サインバルタ	テグレートール	牛車腎気丸
適 応 症	糖尿病性末 梢神経障害 に伴う自覚症 状(しびれ感、 疼痛)、振動 覚異常、心拍 変動異常の 改善	末梢性神経 障害	糖尿病性末 梢神経障害 に伴う自覚症 状(自発痛、 しびれ感)の 改善	末梢性神経 障害性疼痛	糖尿病性 神経障害に 伴う疼痛	三叉神経痛	疲れやすくて、四 肢が冷えやすく尿 量減少または多尿 で時に口渇がある 次の 諸症： 下肢痛、腰痛、しび れ、老人のかすみ 目、かゆみ、排尿 困難、頻尿、むくみ
用 量	150mg/日 適宜増減	1500 $\mu$ g/日 適宜増減	300mg/日	300mg/日 150mg/日開始	40mg/日 20mg/日開始	600mg/日 200mg/日開始	7.5g/日 適宜増減

# 糖尿病性多発神経障害の成因





# 糖尿病性合併症とインクレチン

- ◆ **糖尿病性大血管障害(心血管疾患): GLP-1、GIP**  
動物実験およびヒトでの検討により心血管保護作用が報告されている
- ◆ **中枢神経障害: GLP-1、GIP**  
動物モデルでアルツハイマー・パーキンソン病の症状改善
- ◆ **糖尿病性骨症: GIP > GLP-1**  
動物実験で骨形成の促進と骨吸収の抑制
- ◆ **糖尿病性腎症: GLP-1**  
ナトリウム排泄に伴う塩分感受性の改善(動物実験)  
動物実験による抗炎症・抗酸化作用による腎症の改善
- ◆ **糖尿病網膜症: GLP-1**  
動物実験で網膜症発症予防に関与
- ◆ **糖尿病性神経障害: GLP-1、GIP(+DDP-4阻害薬)**  
動物実験(動物で末梢神経保護作用)



# 糖尿病神経障害に対する教育

---

- 1) 合併症の一つであることを話す。
  - 2) 発症原因と症状について教える。
  - 3) 疼痛と異常感覚への対策
    - ・血糖コントロールが第一
    - ・禁酒すること
    - ・『症状の予後は良い』という心理的指示
    - ・民間療法は根治療法ではないこと
  - 4) 症状の消失は回復か、知覚鈍麻か
  - 5) 症状が激しい時の運動療法について
-



# 糖尿病性神経障害のトータル・ケア

## 根本の治療

血糖コントロール

血圧・脂質正常化

運動・生活習慣改善

神経障害抑制薬  
(ARIなど)

## 症状の治療

早期診断

(シビレ・疼痛・足病変など)

フット・ケア

薬物療法

QOLの向上



# 糖尿病治療の目標

