

# 糖尿病について教えて？

竹内和義（たけうち動物病院，神奈川県開業）



# 今日のお話の目的

- ◎ 犬および猫の糖尿病の違いを理解する
  - 犬は雑食動物
  - 猫は肉食動物
- ◎ 糖尿病の治療管理の方法を理解する
  - インスリン注射が基本
  - 食事療法も治療の主役
- ◎ 血糖値のホームモニタリング法
  - VTが知っておくべき要点

# 糖尿病はどのように診断するの？

- ◎ 持続的な高血糖と尿糖を証明
  - 診断は比較的簡単
- ◎ 猫は白衣が大嫌い！！
  - 正常でも300mg/dl近くまで上昇
  - 同時に尿糖を確認すること
- ◎ 診断が難しい時は？
  - 持続的な高血糖の証明
    - フルクトサミン値（過去約2週間）
    - 糖化ヘモグロビン（過去約2ヶ月間）

# 糖尿病の分類

## ◎ インスリン依存性糖尿病 IDDM

- インスリンが必要な糖病

## ◎ I 型糖尿病

- インスリン分泌能がほぼ消失
- 小児糖尿病
- 免疫学的機序で膵島β細胞が破壊
- 遺伝的因子（？）

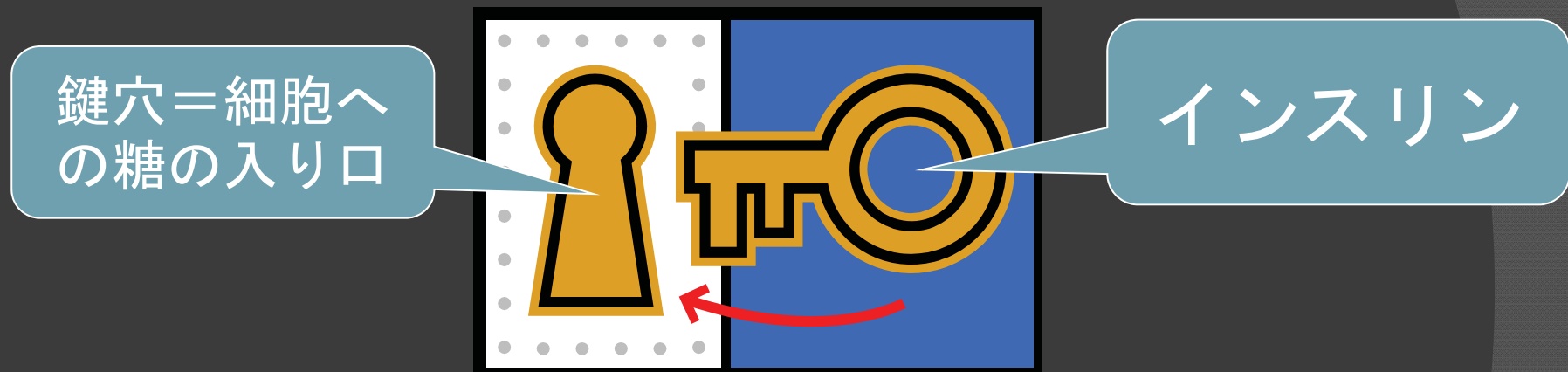
## ◎ インスリン非依存性糖尿病 NIDDM

- インスリン療法は必ずしも必要ない糖尿病
- 血糖降下剤
- 食事療法
- 運動療法

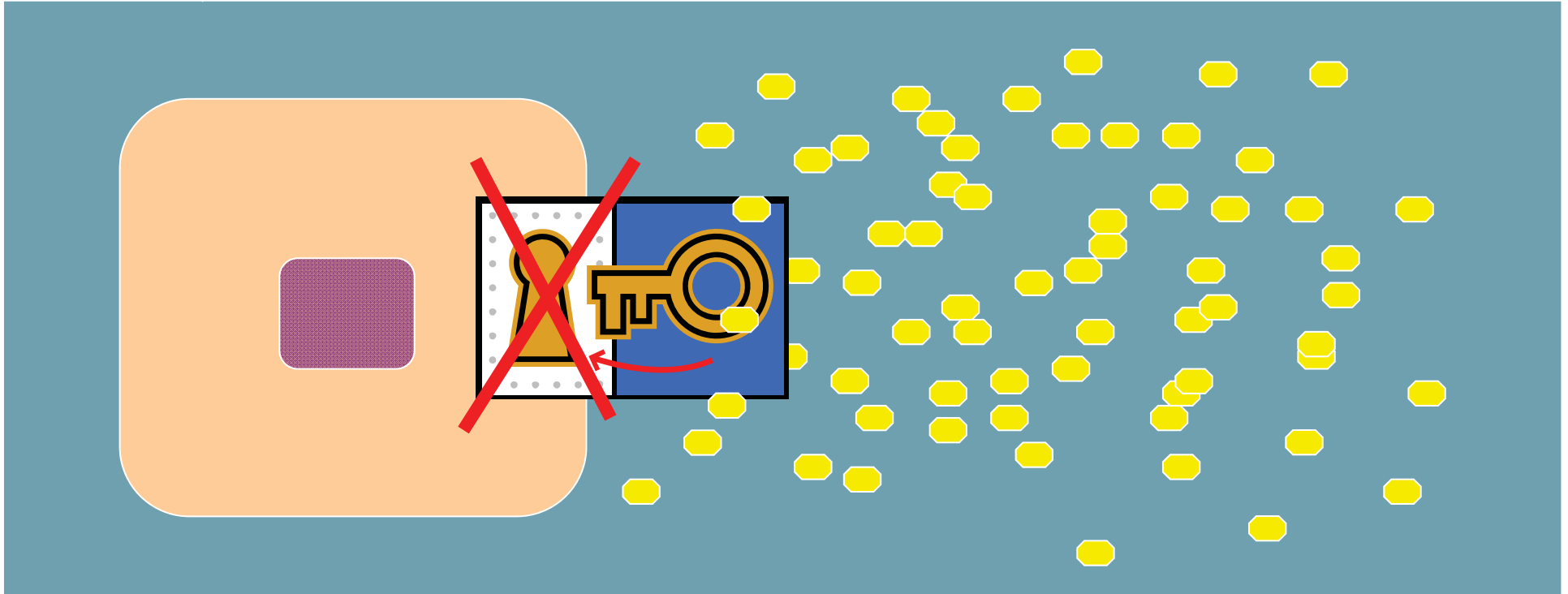
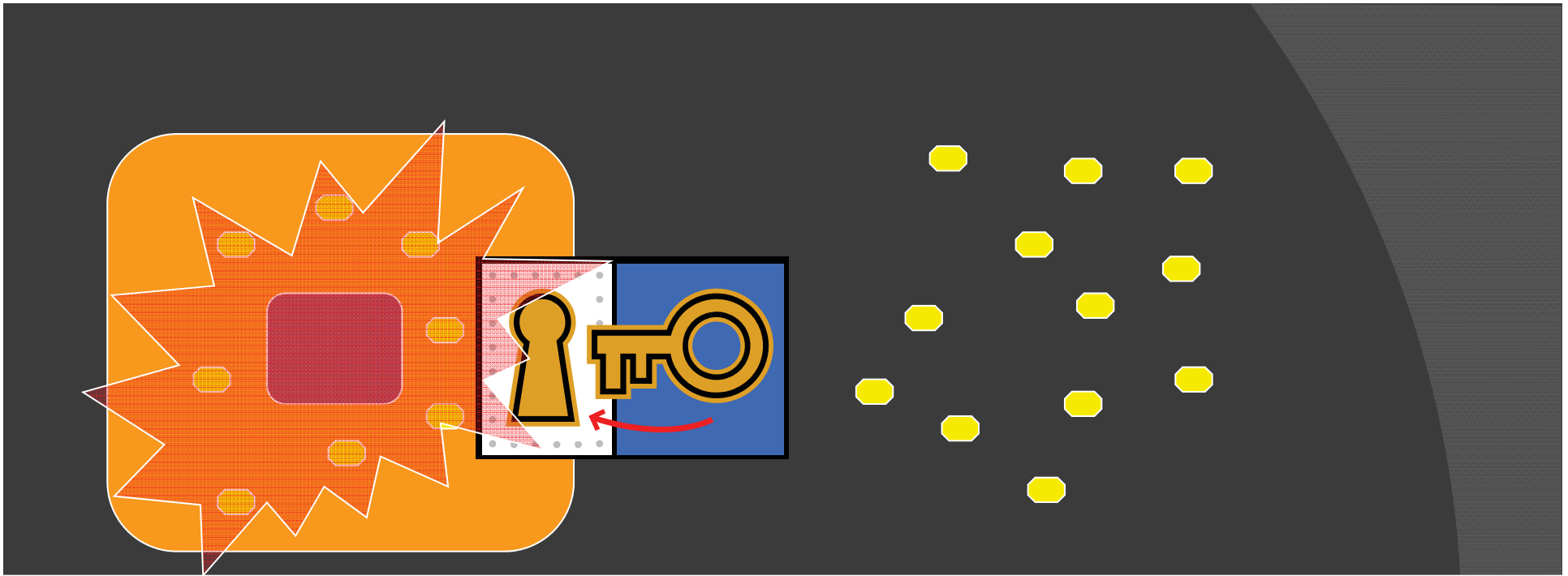
## ◎ II 型糖尿病

- 肥満
- 食生活
- 遺伝的因子・体質

# 糖尿病のメカニズム



- 細胞のエネルギー源＝**糖**
  - － 血中の糖が細胞内に入らないと利用されない
  - － 糖が細胞内に入る**鍵＝インスリン**
  - － インスリンによってはじめて糖が利用される

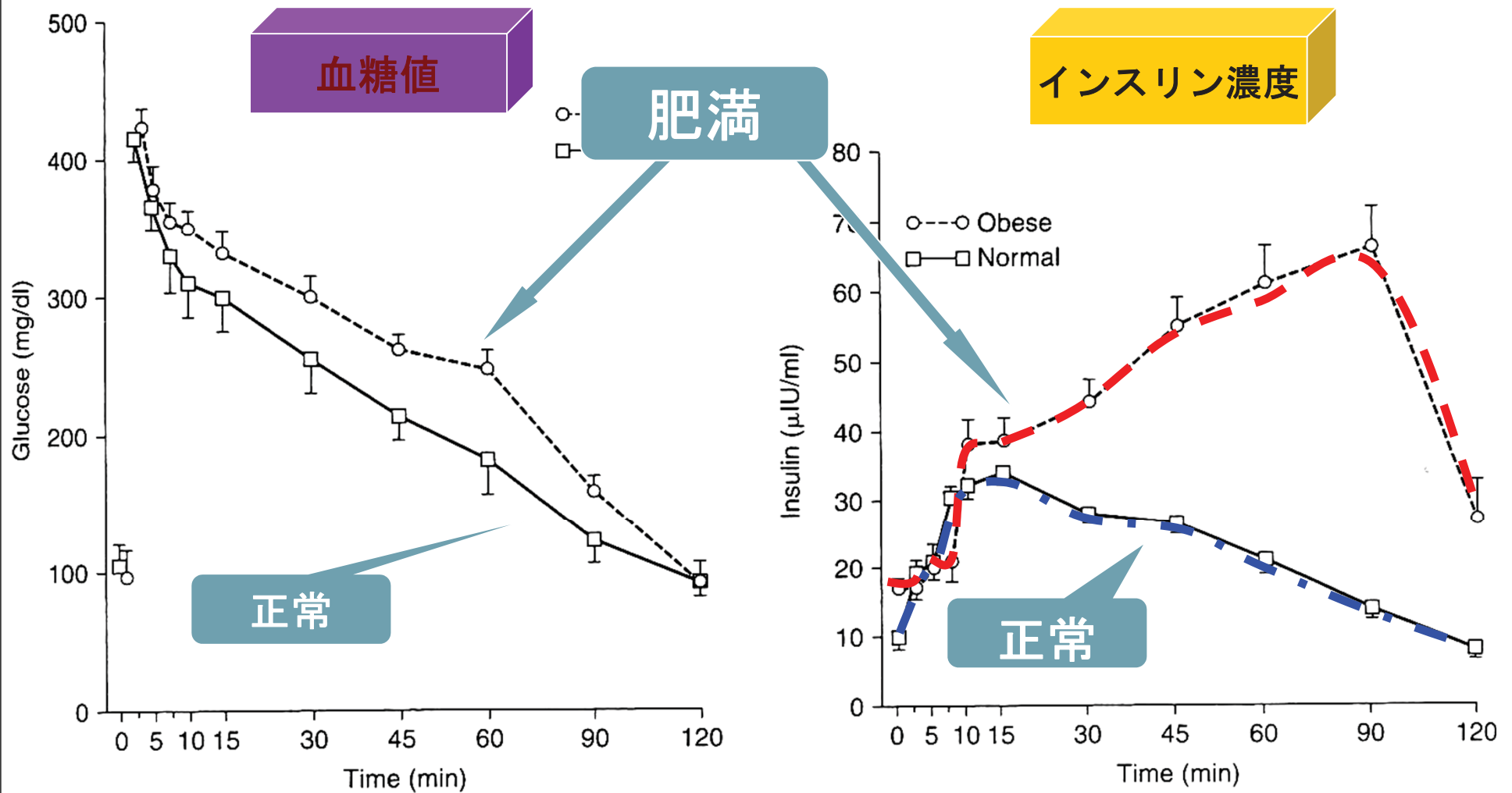


# 猫の糖尿病の治療について

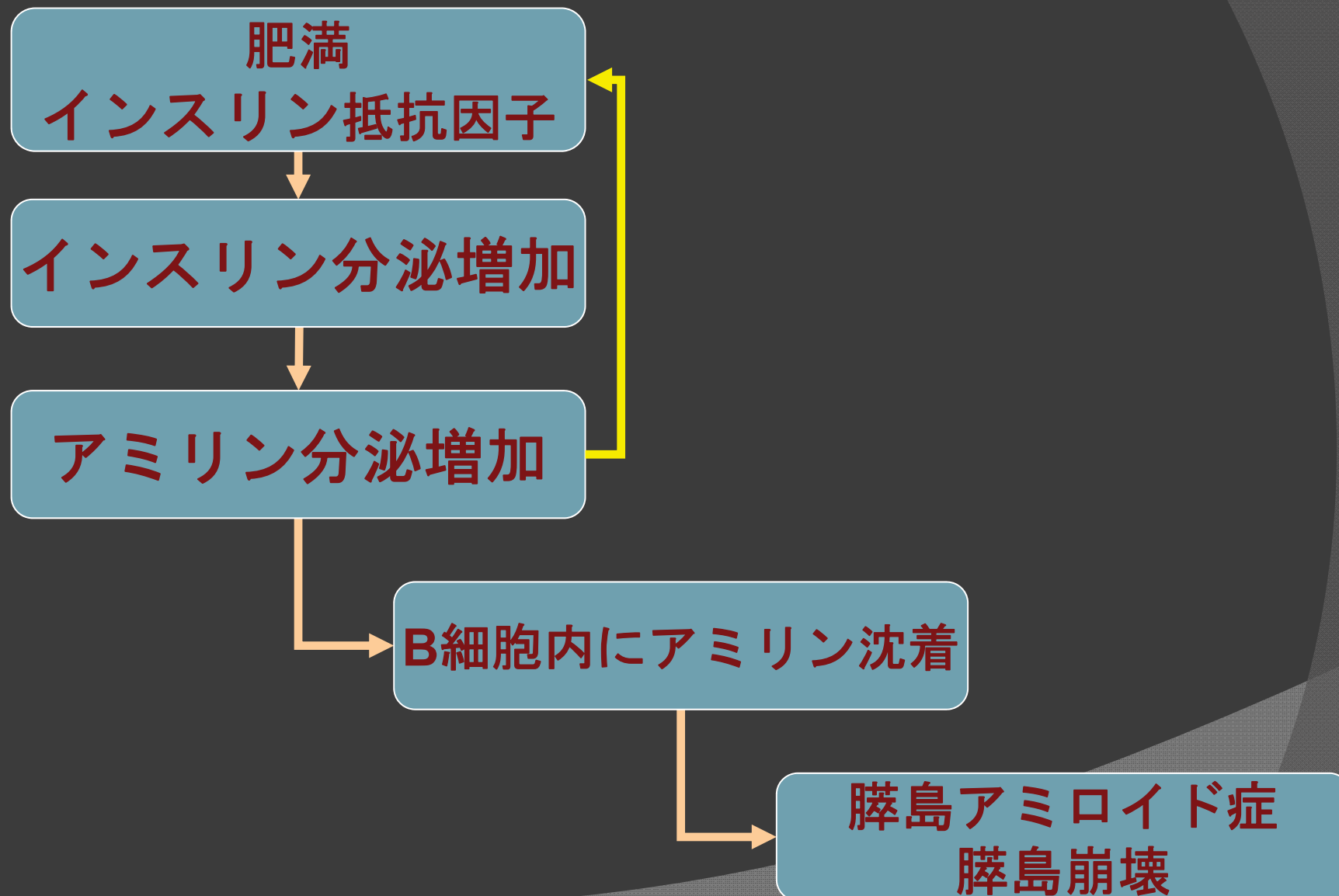
- ◎ 猫の糖尿病の原因
  - 「肥満」が一番の原因
- ◎ 猫は「本当の肉食動物」
  - 高炭水化物食は肥満・糖尿病の引き金
- ◎ 猫の糖尿病はII型糖尿病が主体
  - ほぼインスリン療法が必要
- ◎ 糖尿病の症状は分かりにくい
- ◎ 糖尿病性ケトアシドーシス(DKA)
  - 生命の危険を伴う
  - 高度の集中治療が必要



## ブドウ糖0.5 g / k g IV後の血糖値とインスリン濃度の比較



# 膵島アミロイドーシス



# 猫の糖尿病の治療

## ◎ インスリン療法が主体

- 非ケトン性糖尿病
  - 即座にインスリン療法を開始
  - 診断と同時に家族にインスリン注射の方法を指導
- 日本で利用できるインスリン製剤は？
  - ランタス
    - 米国では猫専用インスリン(Pro Zinc)が市販
- 猫は人のインスリンと相性が悪い
  - 作用持続時間が短すぎ





- (上) ベクトンデキンソン社製 (100単位/0.3ml)  
ロードーズインスリン用注射器
- (下) 一般的 (100単位/1ml) インスリン注射器

# オーナーへの注射指導







# 猫の糖尿病の食事療法

- ◎ 糖尿病治療で最も重要
  - 最適なインスリン製剤
  - 低炭水化物，高蛋白食，低脂肪
  - 高繊維食は個体差？
- ◎ 猫の糖尿病は治る事がある！！！！
  - 適切な食事療法が鍵
  - 食事療法の指導はVTの重要な仕事

# 猫は本当の肉食動物

## ◎ 高繊維

- 吸収の平均化、血糖変動を最小に

## ◎ 高蛋白、低炭水化物

- 猫のインスリン分泌のトリガー
  - アルギニン（アミノ酸）
- 高炭水化物食の猫
  - 糖尿病を発病しやすい
- ヒト（犬）のトリガー
  - グルコース



# 糖コントロール



内容量: 500g / 2kg / 4kg

## 特長



### 糖コントロール

炭水化物源として糖吸収速度の遅い大麦を使用。さらに、ゲル化作用のあるサイリウムなど複数の食物繊維を配合。



### 高タンパク

健康的な筋肉維持のためにタンパク質を増強(47.6g/400kcal)。



### 低炭水化物

低炭水化物に設計(27.6g/400kcal)。



### 低カロリー密度

体重が増加しにくいようカロリー密度を低減(387kcal/100g)。



### pHケア

この製品は各ミネラル成分を調整することにより、尿のpHを弱酸性に保ち、また健康的な尿量および尿比重に維持するように設計され、ストルバイト(S)およびシュウ酸カルシウム(O)にも配慮しています。

パウ



内容量: 100g

タイプ

作用が弱い

グラルギン

作用時間が長い

PZI

LENTE

NPH

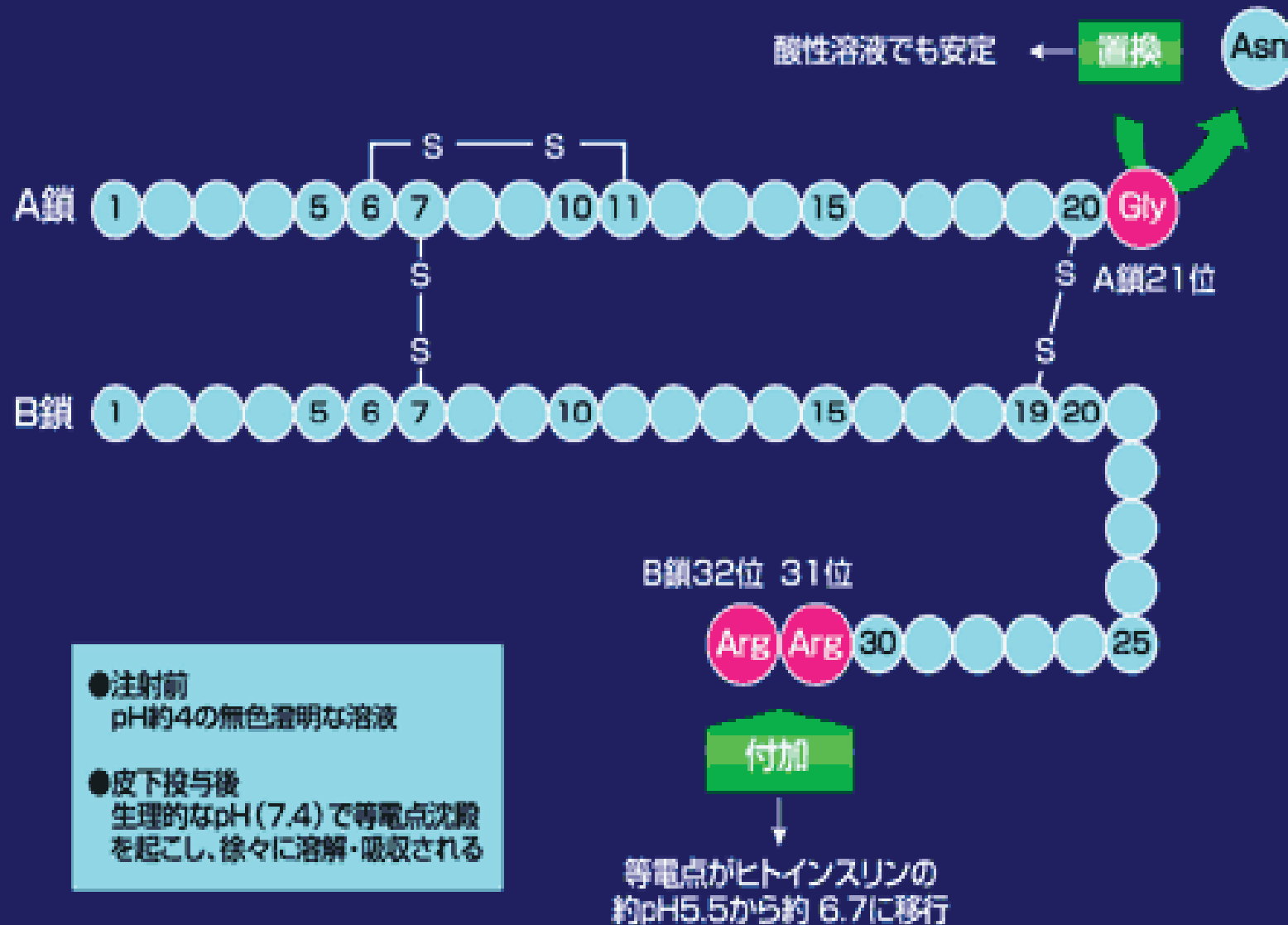
REGULAR

作用が強い

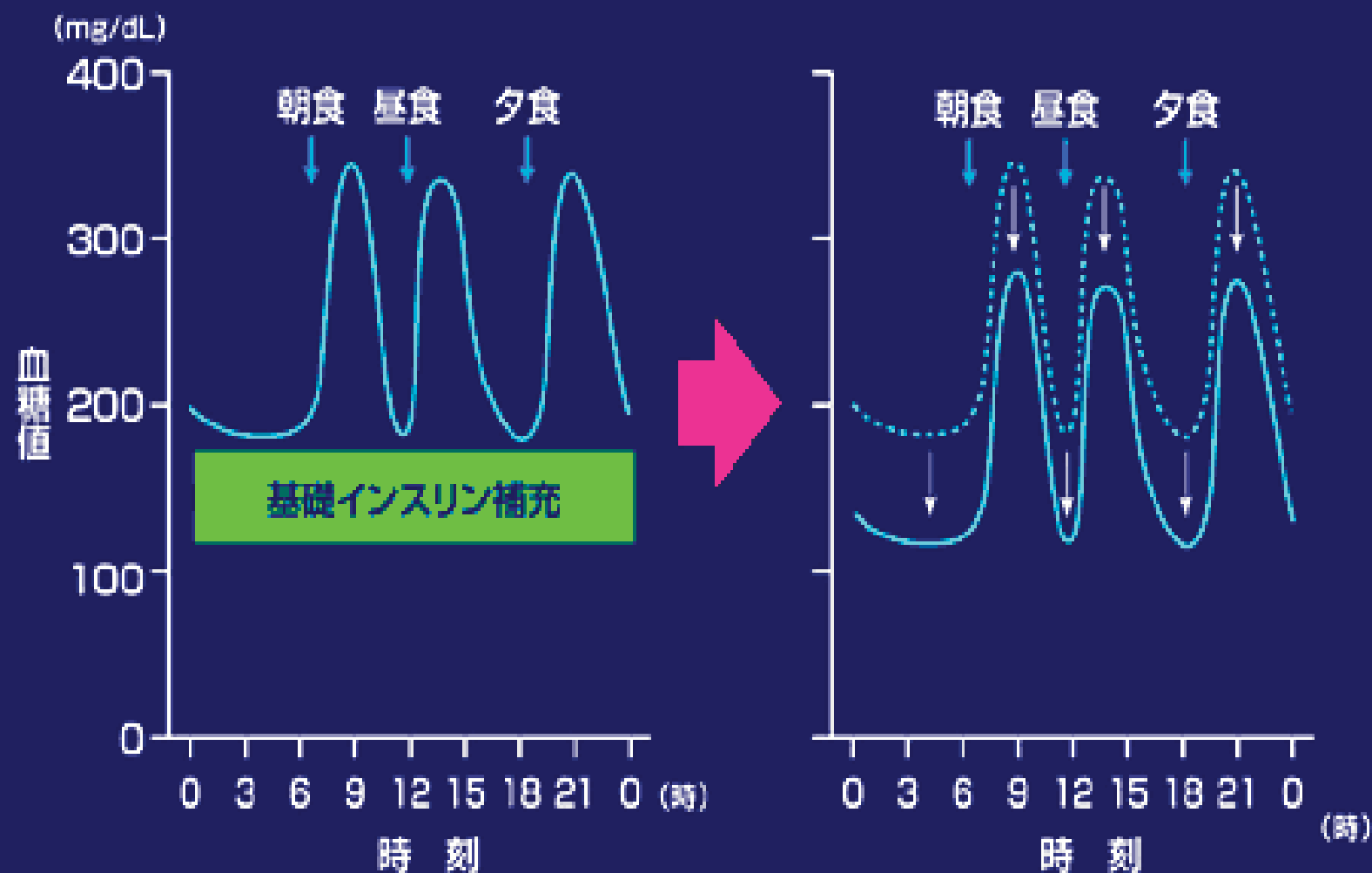
作用時間が短い

ラピット (アスパート : リスプロ)

# グラルギンの製剤設計



# 基礎インスリン補充による 血糖プロファイルの変動（模式図）



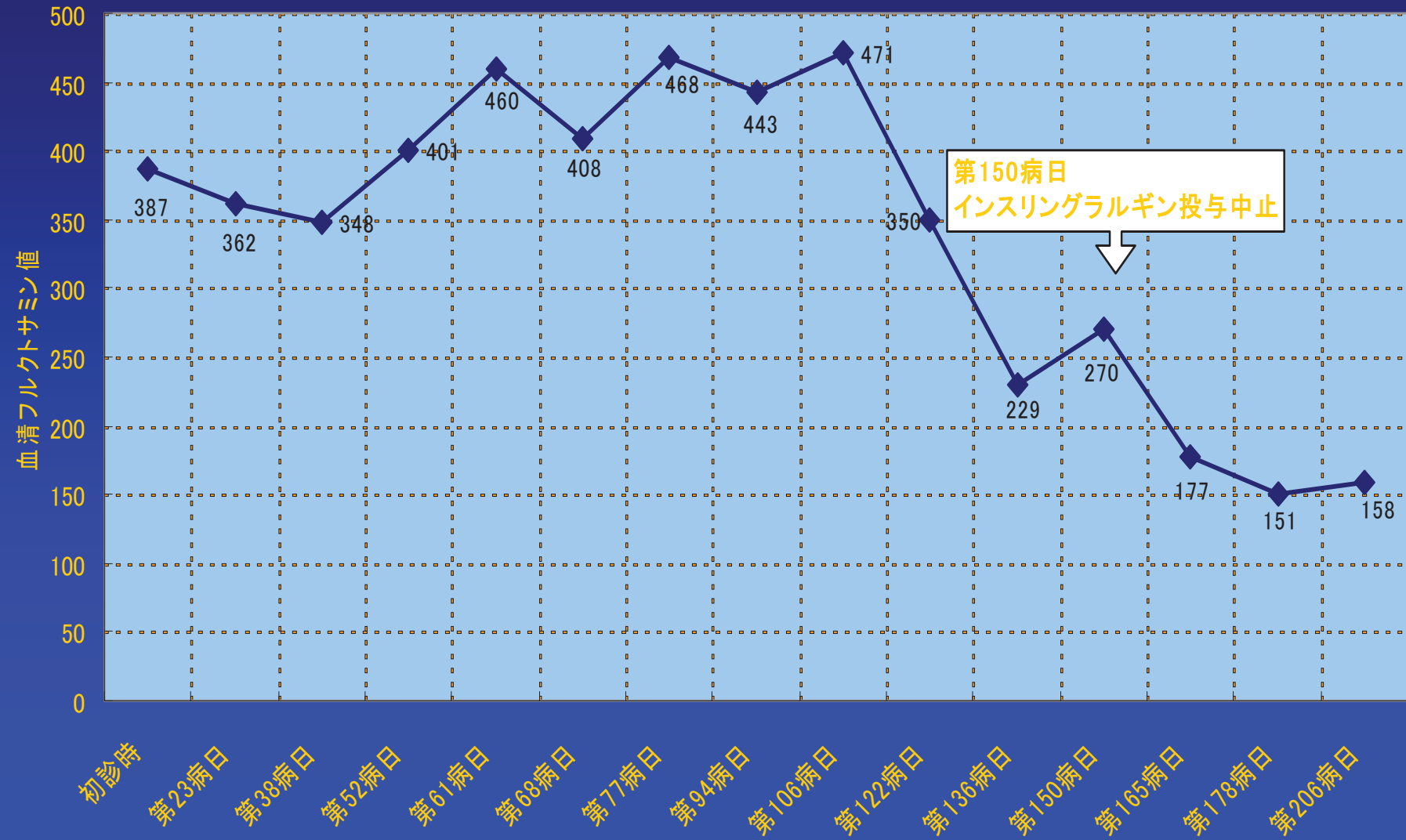
# 猫のインスリングルルギン療法

- ◎ 1日2回法が、猫に最も適する
- ◎ 初めて糖尿病になった猫
  - 早期にグルコース中毒が改善
  - インスリン療法から離脱出来る

猫の糖尿病は  
治癒する  
事がある

犬の糖尿病は  
治らない

## インスリン療法から離脱した猫



# 猫のインスリン療法 およびモニター法

- ◎ インスリン療法開始時
  - 24-48時間入院させてモニター
  - 即剤にインスリン療法指導して自宅療法開始
- ◎ PZI（NPH、グラルギン）
  - 1-3U/catで朝一番に注射
- ◎ **血糖曲線** : pre, (1hr) ,3hr, 6hr, 9hr
  - 血糖値を少しでも下げているか？
  - 下げすぎていないか？
  - 理想的な血糖値曲線が得られなくともよい
  - 1日目あるいは2日目まで確認を続ける
  - 効果があり危険がなければ
  - 早めに家庭での注射法を指導して家に帰す

# フルクトサミンの評価

| 状態     | フルクトサミン値<br>( $\mu$ mol/l) | 平均  |
|--------|----------------------------|-----|
| 健康猫    | 221-341                    | 284 |
| 一過性高血糖 | 204-305                    | 313 |
| 糖尿病    | 226-835                    | 487 |

概して<450( $\mu$ mol/l)  
を良いコントロール

# 最初の退院後の目標

## ◎ ここからの約1週間

- 動物の体をインスリンに慣らす
  - グルコース中毒症からの離脱
- 代謝異常を改善する
- 飼い主が慣れる
  - 注射法と規則正しい食事療法
  - 注射療法は家庭で行う
  - とくに厳密な血糖値の測定は必要ない

# インスリン療法のゴール

- ◎ 血糖値が常に**100-300mg/dl（猫）**の範囲を維持
- ◎ 臨床上健康でストレスが無い
- ◎ 飼い主および獣医師が治療経過に満足
- ◎ **よいコントロールの基準**
  - 活動性がある
  - 多飲多尿・多食がない
  - 低血糖症状がない
  - 体重が安定
  - 身体検査所見が正常
  - 朝の空腹時血糖値150-300mg/dl（尿糖陰性）は信頼性が高い
- ◎ **悪いコントロールを示唆する所見**
  - 嗜眠／無気力
  - 多飲多尿／多食
  - 身体検査異常所見
    - 体重減少
    - 朝の空腹時血糖値高値（尿糖陽性）

# 犬の糖尿病について

- ◎ ほとんどがⅠ型糖尿病
- ◎ 必ずインスリン療法が必要
- ◎ 一生涯，インスリン療法が必要
- ◎ 自己免疫性疾患??
- ◎ 遺伝性
  - ミニチュアシュナウザー
  - サモエド

# 多腺性自己免疫症候群(人)

## Polyglandular Autoimmune Syndrome

### ◎ I 型

#### ◎ 発症年齢：3-5歳

- ◎ HLA型：A28, A3, 女男比=1.4:1
  - 副腎不全(67%)
  - 上皮小体機能低下症 (76%)
  - 皮膚粘膜カンジダ症(73%)
  - 性腺機能不全(45%)
  - 自己免疫性甲状腺疾患(11%)
  - インスリン依存性糖尿病(2-4%)
  - 重症筋無力症 (見られない)
  - 吸収不良症候群 (24%)

### ◎ II 型 (シュミット症候群)

#### ◎ 発症年齢：成人期 (30歳ピーク)

- ◎ HLA型：B8,DW3,DR3,DR4,
- ◎ 女男比=1.8:1.0
  - 副腎不全(100%)
  - 自己免疫性甲状腺疾患(69%)
  - インスリン依存性糖尿病(52%)
  - 性腺機能不全(4%)
  - 下垂体性尿崩症 (稀)
  - 下垂体機能低下症 (稀)
  - 重症筋無力症 (発症率不明)
  - 吸収不良症候群 (見られない)

Trence DL et al : Polyglandular autoimmune syndrome. American Journal of Medicine 77(1): 107-116, 1984

Lesin M : Polyglandular autoimmune syndromes. American Journal of Medical Sciences 290(2): 77-88, 1985

# 犬の糖尿病と食事療法

## ◎ 成分校正

- 高繊維食
- 炭水化物 <45%
- 脂質 >30%
- 蛋白質 >30%

## ◎ 単糖類，二糖類を含まない

## ◎ 肥満をコントロール

## ◎ 食事の時間，量，カロリーを一定に

# 犬 糖コントロール



内容量: 1kg / 3kg / 8kg

## 特長



### 糖コントロール

炭水化物源として糖吸収速度の遅い大麦を使用。さらに、ゲル化作用のあるサイリウムなど複数の食物繊維を配合。



### 高タンパク

健康的な筋肉維持のためにタンパク質を増強(42.9g/400kcal)。



### 低炭水化物

低炭水化物に設計(34.7g/400kcal)。



### 抗酸化物質

健康を維持することで、本来備わっている免疫力を維持。複数の抗活性酸素物質を配合。

## 缶タイプ



# 犬の糖尿病の治療について

- ◎ 犬はヒトのインスリンが適している
- ◎ NPH等中時間作用型インスリン
- ◎ 注射は1日2回が基本

# インスリン抵抗因子????

## ◎ 肥満

## ◎ 炎症

- 歯石, 口内炎 → 口腔衛生が重要
- 膵炎, 下部尿路疾患

## ◎ ストレス

- グルココルチコイド
- アドレナリン, グルカゴン

## ◎ その他様々な炎症全て

# ソモジー効果について

## ◎ 低血糖症の後の高血糖持続減少

- カウンターレギュラとリーホルモン
  - グルカゴン, アドレナリン, グルココルチコイド

## ◎ ソモジー効果の持続期間

- 数日間持続
- 予想しにくい
- インスリンを増やすと危険

# ホームモニタリング

- ◎ 自宅で血糖値を測定
- ◎ 簡易血糖測定装置
- ◎ 自宅で血糖曲線
  - ストレスが少ない
  - 正確な血糖値がわかる

# ホーム・モニタリング



# やはり丁寧な指導が必要





