糖尿病について教えて？

Tell me what is diabetes mellitus?

竹内和義
たけうち動物病院（神奈川県）

講演の目的

1）犬および猫の糖尿病の概要を理解する
2）糖尿病の治療管理の方法を理解する
3）血糖値のホームモニタリングについて理解する

キーポイント

1）犬と猫の糖尿病は別もの！
2）糖尿病の食事管理は治療成功の鍵
3）動物の糖尿病はインスリン療法が不可欠
4）多飲・多尿と体重の推移は重要なモニタリング指標
5）ホームモニタリングは有用な管理手法

クライアント指導のポイント

1）糖尿病の治療は，食事の時間，間隔を一定にする事，体重や食欲が安定している事，多飲多尿が正常に近い状態に維持出来る事などが目標となる．
2）家族が満足出来るような臨床症状の安定化が最終目標で，血液検査の数値で一気一憂しない．
3）糖尿病の安定はインスリン療法だけでなく，食事療法（安定した食欲）が重要な要素である．どんなに良いインスリンを使っても，食欲が不安定では，良いコントロールは出来ない．

キーワード　糖尿病　インスリン　血糖値　尿糖
フルクトサミン　血糖値ホームモニタリング

要約

犬，猫および人の糖尿病はそれぞれ異なった性質を持っている．猫の糖尿病は比較的人のⅡ型糖尿病（インスリン非依存性：インスリン療法をしないで管理可能な糖尿病）に類似するが，猫は「本当の肉食動物」であるため，食事療法の概念は人と異なり，糖分の代謝も異なる．したがって，治療法も猫に適した治療や食事療法（高蛋白，低炭水化物）を行う必要が有る．一方，犬の糖尿病は人のⅠ型糖尿病（インスリン依存性：インスリン療法が必要な糖尿病）に類似するため，ほぼ 100%糖尿病を発症したらインスリン療法が必要である．

糖尿病の診断について

糖尿病の診断は，持続的な高血糖と尿糖を証明する事によって確定する．したがって診断は比較的簡単である．ただし，猫は動物病院に来院するだけで強いストレス性の高血糖（正常でも 300mg/dl 近くまで上昇することがある）を示すため，必ず血糖値と同時に尿糖を確認する必要が有る．血糖値と尿糖の２つを検査しても診断が確定出来ない場合には，フルクトサミン値を測定する．フルクトサミンは過去約２週間の血糖値の平均値と非常に相関性があるため，高値であれば，持続的な高血糖を証明出来る．人で良く測定されている「糖化ヘモグロビン：ヘモグロビン A1c」も同様に長期（過去約２ヶ月間）の血糖値の指標となる．

猫の糖尿病について

猫の糖尿病の多くは（50%以上）Ⅱ型糖尿病である．Ⅱ型糖尿病は，膵臓のインスリン分泌能力はまだ残っているが十分に血糖値を下げることが出来ない状態か，あるいは体の組織がインスリンを十分に利用出来なくて，血糖値をコントロール出来ない状態である．猫の場合，このような糖尿病でも初期治療は必ずインスリン療法が必要である．人で使われる血糖降下剤（血糖値を下げる薬）は膵臓への負担が増加してベータ細胞の破壊を増長するため一般的に使用しない．インスリンが十分に利用出来ない状態をインスリン抵抗性と言い，その抵抗性の原因をインスリン抵抗因子と呼んでいる．猫の糖尿病における抵抗因子の中で最も重要な因子が「肥満」である．つまり，猫の糖尿病の多くは肥満をコントロールする事で予防出来る．動物病院における VT の重要な業務の１つが「食事指導」で有り，その意味で VT は重要な役割を担っている．

猫の糖尿病の治療について

猫の糖尿病の発病因子で一番重要なのが「肥満」である．肥満以外では，高炭水化物食，グルココルチコイド（副腎腫瘍，ステロイド剤の長期連用など），黄体ホルモン産生性腫瘍などが挙げられる．猫は「本当の肉食動物」であるため，炭水化物食は肥満および糖尿病の引き金になる．

猫の糖尿病はⅡ型糖尿病が主体であるが，動物病院で糖尿病と診断された場合は，ほとんどの場合インスリン療法が必要になる．さらに，糖尿病は末期にならないと食欲不振，削痩等の臨床症状を示さないため，動物病院で糖尿病と診断される時点では，生命の危険を伴う「糖尿病性ケトアシドーシス」と言う病態に発展している事が多い．糖尿病性ケトアシドーシスは高度の集中治療を行わないと救命出来ない．

猫の糖尿病の治療の主体は「インスリン療法」である．ケトアシドーシスではない，非ケトン性糖尿病と診断された場合には，即座にインスリン療法を開始する．状態が安定している糖尿病では，診断と同時に家族にインスリン注射の方法

を指導して自宅療法を開始する．現在日本で利用可能なインスリン製剤は人用の人遺伝子組換え型インスリン製剤（主にインスリングラルギン：ランタス）である．米国では猫専用人遺伝子組換え型 PZI インスリン (Pro Zinc®) が市販されている．猫のインスリンは人のインスリンとあまり相性が良くないため，人の中時間作用型インスリン（ノボリン N® など）では作用持続時間が短すぎてあまり適していない．ランタスで不安定な症例における選択肢として入手可能なインスリン製剤が限定されているため，多くの日本の臨床獣医師が治療上の困難（限界）を経験しているのが現状である．

猫の糖尿病の治療を成功させる最も重要な因子は，猫に適したインスリン製剤の使用と同時に「低炭水化物，高蛋白食」を与える事である．多くの研究によって，猫の糖尿病はインスリングラルギンと低炭水化物，高蛋白食を併用する事で，インスリン療法から解放される症例が相当数認められる事が証明されているため，食事療法を適切に指導する事が重要である [1, 2].

犬の糖尿病について

犬の糖尿病はそのほとんどがⅠ型糖尿病で，糖尿病と診断された場合にはほぼ確実にインスリン療法が必要になる．猫のように食事療法とインスリン療法を併用する事で，インスリン療法から解放される事はまずあり得ない．多くの場合，免疫介在性に膵臓β細胞が攻撃・破壊されることで糖尿病を発症するため，発症した時点でインスリン分泌能は既に無くなっている事が多い．犬の糖尿病の発病は遺伝的要素が重要な因子で，ミニチュア・シュナウザー，サモエド等は他の犬種に比べ非常に高率に発症する．一方猫には品種好発性は無いが，シャム猫系は発症リスクが低いと言われている．犬が糖尿病と診断された場合は，インスリン療法が必要となり，しかも終生インスリン療法を継続する必要が有る．インスリン療法を効果的に行うためには，猫と同様に食事療法を併用する事が重要であるが，通常は高繊維性の食事が推奨されている．繊維質を多く含む食事は消化管における糖分の吸収がなだらかで，急激な食後の高血糖を防止出来るためである．

犬の糖尿病の治療について

犬の糖尿病治療に使用されるインスリン製剤は，中時間作用型インスリン製剤（人遺伝子組換え型：ノボリン N® など）を１日２回投与（皮下注射）する事が基本である．犬のインスリンのアミノ酸配列は人のインスリンと非常に類似しているため，人用の中時間作用型インスリン製剤で良好に糖尿病がコントロール可能である．インスリン療法の効果が不安定な場合は，潜在する併発疾患を考慮する必要がある．どのような「炎症」でも全てインスリン療法の妨げ（インスリン抵抗因子）になるため，確実に併発疾患を治療する事がインスリン療法成功の鍵となる．インスリン抵抗性の原因となる「炎症」には，「歯石や歯肉炎」が挙げられる．血糖のコントロールが不安定な犬で，歯石や口内炎が重度で，口腔内に感染が疑われる場合は口腔衛生をしっかり指導する必要がある．糖尿病のコントロールにおいて，口腔衛生指導は VT の最も重要な業務の１つで，日頃より口腔衛生に関する知識を深めておく必要が有る．また，糖尿病は，膀胱炎を引き起こしやすく，頻尿，血尿，残尿感等の膀胱炎の症状が認められた場合には適切な治療が必要になる．

ソモジー効果について

動物は，低血糖（一般的に血糖値が 50mg/dl 以下になり，放置すると生命に危険な状態になる症状）を発症するとその後１日から数日間血糖値が下がりにくくなる現象をソモジー効果と呼ぶ．低血糖症は命に関わる病態で，生体は様々な低血糖を防止する物質（カウンターレギュラトリーホルモン）を分泌して，血糖値が下がらないように防御機構が働く．その代表例が，グルカゴン，アドレナリン，グルココルチコイド等である．インスリンが効かないからと言って，インスリン用量を無闇に増量すると，カウンターレギュラトリーホルモンが過剰となって高血糖が持続し，ある日突然低血糖発作を示す可能性がある．注射しているインスリンの用量が体重 1kg あたり２単位を超える場合には，このような悪循環を警戒する必要が有る．

糖尿病治療におけるホームモニタリングについて

糖尿病の治療は，糖尿病性ケトアシドーシス以外は自宅で家族が１日２回インスリンを皮下注射し，適切な食事療法を行う事が最も一般的である．食欲，体重の推移，飲水量，尿量などを定期的に記録して，定期検診時に獣医師に報告出来るよう家族に指導する．食欲が安定し，飲水量が正常で，体重が変動しない事が糖尿病治療の最も模範的な治療目標であるが，家族による主観的な指標であるため，インスリン療法の治療効果が不安定な症例ではより正確な評価指標が必要になる．

血糖値のホームモニタリングは，簡易血糖測定器を利用した自宅で行う家族による非常に有用なモニタリングの形式である．ただし，家族の中には血糖値の変動を気にしすぎて，ノイローゼになったり，血糖値の変動に過剰に反応して勝手にインスリンの用量を変更する等の問題点があり，この点を十分考慮してホームモニタリングを行う候補者を選択する必要がある．したがって，全ての糖尿病の家族に実施させる必要は無い．

血糖値は，食事，インスリン用量，運動，測定する時間などによって時々刻々変化するため，動物病院で１回だけ測定しても，全く治療効果の評価には役立たない．インスリン療法によってどのように血糖値が推移するかを適切に評価する方法は，「血糖曲線：グルコースカーブ」と言って，インスリン注射の直前からほぼ２時間毎に血糖値を測定し，次のインスリン注射の直前までの 12 時間の血糖値の推移をグラフ化する事が最も適切なモニタリング指標となる．血糖曲線は，インスリンの用量を決定，変更する場合やインスリンの効果が不安定な場合に適切なインスリン用量に変更する場合の重要な資料になる．血糖曲線は動物病院で行うよりもストレスの少ない自宅で行う方がより正確に行う事が出来る．白衣症候群（ホワイトコート・シンドローム）と言って，白衣を見ただけで血糖値が上昇する事が特に猫で多いため，本当の血糖値の推移を評価する場合には自宅で血糖曲線を実施する事が望ましい．家族が血糖測定に習熟すると，定期検診時のデータとしても利用可能であるため，有用性の幅が広がると同時

に，より適切な治療管理が出来るようになる[3, 4)].

参考文献

1）Bennett N, Greco DS, Peterson ME, et al. Comparison of a low carbohydrate-low fiber diet and a moderate carbohydrate high fiber diet in the management of feline diabetes mellitus, J Feline Med Surg. 8:73-84, 2006.
2）Kirk CA. Feline diabetes mellitus: low carbohydrates versus high fiber? Vet Clin North Am Small Anim Pract. November; 36(6):1297-306, 2006.
3）Johnson BM, Fry MM, Flatland B, et al. Comparison of a human portable blood glucose meter, veterinary portable blood glucose meter, and automated chemistry analyzer for measurement of blood glucose concentrations in dogs, J Am Vet Medet al. 235:1309-13, 2009.
4）Zini E, Moretti S, Tschuor F, et al. Evaluation of a new portable glucose meter designed for the use in cats, Schweiz Arch Tierheilkd. 151:448-51, 2009.

VT
プログラム
07