

—最近における小動物臨床情報 (VII)—

犬の椎間板ヘルニアに対するレーザー治療の現況

金井浩雄[†] (かない動物病院院長)



1 はじめに

犬の椎間板ヘルニアの発生頻度は高く、われわれ小動物の臨床獣医師は、ほぼ毎日のようにこの疾患に遭遇する。椎間板ヘルニアは軟骨異栄養犬種 (ミニチュア・ダックスフント、ウエルシュコーギー、ビーグル、シーズなど) に発生

が多いことが知られており、日本国内ではこれらの犬種が人気犬種であることから、近年その発生頻度は増加傾向にあると思われる。また、CT・MRI検査などの画像診断の発展により、診断される機会も増えてきたと考えられる。

Hansenらは、犬の椎間板ヘルニアを2タイプに分類している。1型は椎間板の髄核が脱出したタイプで、2型は繊維輪が突出するものである。この分類法から見ると、椎間板ヘルニアは一見単純な疾患のようにも思われる。ところが臨床的には、椎間板ヘルニアの発生部位 (頸部、胸腰部、腰仙椎)、病変部の数 (単発性、多発性)、臨床経過 (急性・慢性) などにより、さまざまな病態が見られ、治療方針を定めるのは容易でない。

一般に、内科的治療に効果が見られないと考えられるとき、何らかの外科治療が選択される。閉鎖空間である脊柱管内で、脊髄を圧迫している椎間板物質を除去したり、脊髄を減圧するのが外科手術の目的である。それらの方法には、腹側減圧術 (Ventral Slot Decompression)、片側椎弓切除術 (Hemilaminectomy)、背側椎弓切除 (Dorsal Laminectomy)、造窓術 (Fenestration) などが存在し、病態に応じて使い分けられてきた。

ところが、これらの外科手術法はHansen 1型の椎間板ヘルニアには有効であることが多いが、臨床的にもっとも多いHansen 2型には必ずしも効果的ではないことが知られている。その理由は以下の通りである。

第1に、甲乙つけがたい多発性の椎間板ヘルニアに対

し、何カ所にわたって外科的減圧を行うのは侵襲性が大きいことである。これらの外科侵襲のため脊椎の不安定性が助長され、臨床症状の悪化を引き起こすことも報告されている。

第2に、これらの椎間板ヘルニアでは慢性的な脊髄圧迫を起こしているため、脊髄白質がすでに変性を起こしており [1]、その部位に外科的侵襲が加わることで残存する脊髄機能がさらに悪化することが考えられている。

したがって、Hansen 2型の椎間板ヘルニアに対しては、外科治療が「有効でない」だけではなく、さらなる症状の悪化を引き起こす可能性もある。そのため2型ヘルニアが疑われる場合は、内科的治療で経過を見ることが多く、継続して疼痛や麻痺を起し、最終的に起立不能になるケースも多かった。

我々は主として、このHansen 2型の椎間板ヘルニアに対し、積極的に経皮的レーザー椎間板减压術 (Percutaneous Laser Disk Decompression, 以下PLDD) を行い、非常に有効であることを確認した。また、数年間の経過観察により、PLDDを行った部位での椎間板ヘルニアの再発率がきわめて低いことがわかり、PLDDが椎間板ヘルニアの予防にも有効である可能性があると考えている。

本稿では、PLDDの歴史、実際の方法、安全性や有効性の検討、将来の展望などについて述べたいと思う。

2 PLDDの歴史

人の医学において、経皮的手法による脊椎外科 (Percutaneous Spine Surgery) は1975年に土方らにより行われた経皮的髄核摘出術 (Percutaneous Nucleotomy) がはじまりであり、1986年のAschecr, Choyによるレーザーを用いた経皮的髄核減圧術 (Percutaneous Laser Disk Decompression, PLDD) にて技術的な基礎が完成されたと考えられている。使用するレーザーは、人医領域では主としてNd:YAGレーザー、Ho:YAGレーザーが用いられ、Cアームなどのレントゲン透

[†] 連絡責任者: 金井浩雄 (かない動物病院)

〒670-0811 姫路市野里569-1 ☎・FAX 079-284-8172 E-mail: k-hiroo@vp.117.ne.jp

視下で行うことが多いが、CTやMRIガイド下、または細径の内視鏡下で行われることもある。

犬では1996年、Dickeyら [2] がHo : YAG レーザーを用いて33頭の再発性背部痛を起こした胸腰部椎間板ヘルニアの犬に対しPLDDを行い、有効であったと報告している。また、Bartelsらは2003年、227頭の犬に対し、Ho : YAG レーザーを用いて81.3%の有効率を得ている [3]。

3 PLDDの有効性の根拠

PLDDは、経皮的に髄核に達した穿刺針へ石英ファイバーを挿入し、レーザー光を伝送することにより髄核を蒸散して椎間板内圧を減少させる治療法である [2, 3]。

PLDDの有効性の根拠は、椎間板の中心部を蒸散して椎間板内圧を下げることによるとされている。しかし、治癒過程は多段階であり、①手術直後の疼痛減少、②術後2・3日～1カ月後にみられる椎間板内圧の低下や腫瘍の減少、③3カ月後位までにみられる椎間板の変性萎縮に分けられる。これらの効果は、椎間板内圧の物理的な除圧だけでは説明できず、レーザーの光化学効果との相乗作用である可能性が示唆されている [4]。

人の医療でも、初期には髄核を蒸散させるため、非常に高い熱量を用いて行われることが多かったが、近年では比較的低い熱量で、レーザー光の光化学効果をねらって治療されているようである [4]。

レーザー発生装置は、人の医療ではNd : YAG レーザーやHo : YAG レーザーの使用が多い。獣医療では、あまり高い出力が必要ないこと、他の外科手術に使用できる汎用性などの点から、半導体レーザーが使われることが多いと思われる。当院でも半導体レーザーを用いている。椎間板に対し、直接穿刺されるレーザーファイバーの選択も重要である。PLDD用に開発されたコニカルファイバーは、周囲の熱放散が少なく、狭い椎間板の中の非常に限られた領域にレーザー照射を行うことができ、有用である。

4 実際の方法

以下に当院で行っている具体的な方法を紹介する。

(1) 症例の選択

ア 内科的治療に反応が乏しく、繰り返し疼痛や麻痺をおこす症例のうち、脊髓造影やMRI検査でHansen 2型ヘルニアと診断されたもの。

イ Hansen 1型椎間板ヘルニアで椎間板物質の外科的摘出を行った症例で、他の椎間板にヘルニアが再発することを予防するため（現在データを収集中であり、予防効果の詳細は今後報告したい）。

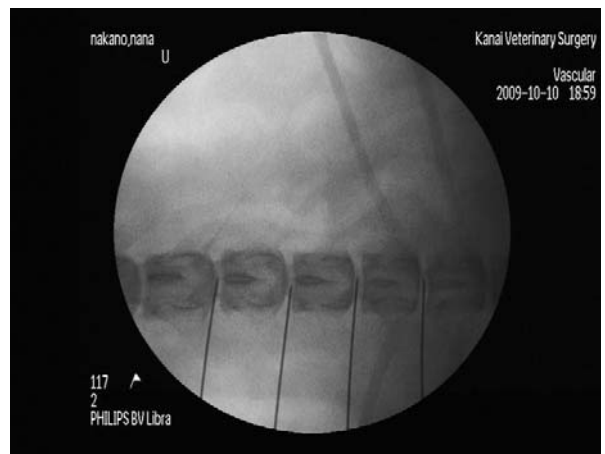
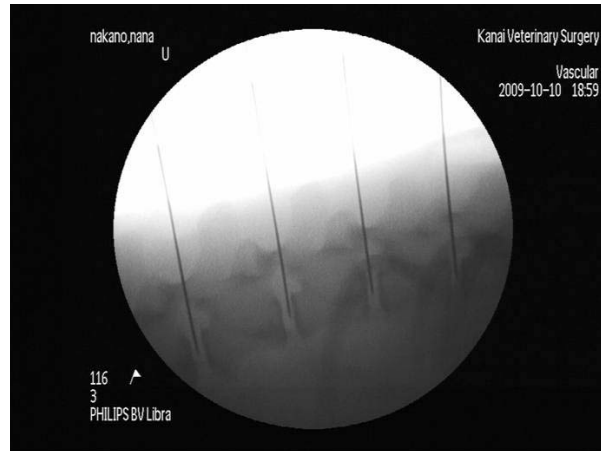


図1 胸腰椎に行ったPLDDの透視像

(2) 使用した機器

PLDDに使用した機器・器材は以下の通りである。

X線透視装置（モバイルCアームシステム、BV Libra、フィリップス社）、レーザー発生装置（半導体レーザー、PD15、飛鳥メディカル株）、レーザー光伝送のためのファイバー（400 μ 石英ファイバー）、穿刺針（脊髓針22G）、PLDD専用のコニカルファイバー。

(3) PLDDの具体的な術式

X線透視下にて脊髓針の先端が椎間板の中央に位置するように穿刺し、脊髓針の内腔にレーザーファイバーを導入する。約1mm先端が出た状態でレーザー照射を行った（照射条件：1椎間板あたり先端出力3W、0.5秒照射、2秒休止を計33回、熱量49.5ジュール、動物の体重により、この熱量より増加させることもある）。

胸腰部の椎間板ヘルニアに対しては、椎間板の後側方約45°で穿刺する（図1）。

これに対し、頸部椎間板ヘルニアでは側方から穿刺を行っている。

すべての椎間板に対し、透視下で正確に椎間板中央に脊髓針を刺入することが可能であるが、頸椎椎間板と馬尾椎間板の穿刺は、比較的難易度が高いと思われる。C



図2 Cアーム透視下でPLDDを行っているところ

アーム透視装置を用いると、頸椎から胸腰椎・腰仙椎の複数の椎間板に、短時間で施術することができる(図2)。

(4) 術後管理

術後は1日入院し、翌日退院とする。

1カ月間は引き綱をつけた軽い散歩のみとし、術後1カ月目から経過をみながら運動量を増やすよう指示している。

5 有効性と安全性

2006年4月から2010年4月までに当院で行ったPLDD60例に関し、有効性と安全性を検討した。

内科的治療に反応が乏しく、繰り返し疼痛や麻痺をおこす症例のうち、脊椎造影やMRI検査でHansen 2型ヘルニアと診断されたもの。(他の外科手術を併用した症例や、他の疾患の併発によりPLDDのみの効果を判定できない症例は除外した。)

(1) 60例の内訳

・平均年齢及び体重：

平均年齢 7.7歳 (2～14歳)

平均体重 9.8kg (2.4～40.0kg)

・グレード分類：

グレード1 (疼痛のみ) = 4例

グレード2 (歩行可能な不全麻痺) = 52例

グレード3 (歩行不可能な不全麻痺) = 4例

グレード4 (完全麻痺・深部痛覚あり) = なし

グレード5 (完全麻痺・深部痛覚消失) = なし

・検査方法：

MRI = 31例, 脊椎造影検査 = 29例

・ヘルニア発生部位：

頸部 = 37, 胸腰部 = 173, 馬尾 = 2 (総数212カ所)

・平均発生箇所：平均3.5箇所/頭

・犬種：

ミニチュアダックスフント16頭, 雑種犬9頭,

マルチーズ6頭, トイプードル4頭, ビーグル4頭, その他21頭 (パグ, シーズー, パピヨン, キャバリア・キングチャールズ・スパニエル, ウエルシュ・コーギー, 柴犬, ワイマラナー, ジャーマンシェパード, ラブラドル・レトリバー)

(2) アンケート調査

PLDDを行った60例に対し、術前・術後の詳細な神経学的検査と歩様の観察を行った。また、クライアントにアンケート調査を行い、その結果56名から回答を得た(有効回答率93%)。

質問項目は、①治療前の症状、②有効率、③副作用の有無、④満足度の4項目である。

①治療前の症状：治療前にどのような臨床症状であったかを質問した(複数選択可)。

「歩き方がおかしい」	= 33件
「段差が上がれない」	= 23件
「抱き上げると痛がる」	= 23件
「元気や活力がない」	= 19件
「腰の痛み」	= 18件
「首の痛み」	= 18件
「歩けない」	= 13件
「散歩に行きたがらない」	= 13件
「立てない」	= 8件
「その他」	= 11件

②有効率：PLDD施術後1カ月目で、上記の治療前の症状が、どの程度改善したかクライアントに質問した。

「100%改善した」	= 47%
「75%改善した」	= 35%
「50%改善した」	= 8%
「50%以下」	= 4%
「変化なし」	= 4%
「悪化した」	= 2%

75%以上改善したものを有効と判定すると、82%の有効率であった。

③副作用の有無：治療後何らかの副作用があったかどうかを質問した。

「副作用なし」	= 77%
「副作用あり」	= 18%
無回答	= 5%

副作用の内訳(複数回答可能)は、

「歩き方がおかしかった」	= 7%
「痛がっていた」	= 5%
「元気がなかった」	= 5%

であった。

これらの副作用は軽微で一過性であり、後遺症となるものはなかった。

④満足度：「PLDDを受けてよかったですか？」という質問に対し、以下の回答を得た。

「よかった」 = 95%

「どちらでもない」 = 5%

「不満足」 = 0%

「よかった」という理由は、次の通りであった（複数回答可）。

「痛みがなくなった」 = 73%

「元気になった」 = 73%

「傷が小さかった」 = 51%

「歩き方が改善した」 = 42%

再発例：60例中3例に再発が見られた（207椎間板中3椎間板=1.4%）。いずれも中程度以上のHansen 2型椎間板ヘルニアであった。これらの症例は再度PLDDを行うか外科治療を行い、良好な結果を得ている。

6 ま と め

椎間板ヘルニアを疑う症例でも、歩行可能であれば脊髓造影検査やMRI検査は行われなことが多い。診断がついても、内科的治療以外に治療法がないことが、その一因と思われる。

歩行可能なグレード1やグレード2の椎間板ヘルニアは、従来から「軽度のヘルニア」として治療されてきた。しかしながら、歩行は可能でも運動不耐性や疼痛などの臨床症状は継続することが多く、徐々に進行して完全麻痺に至る例も見られる。

我々はこれらの症例に対し、積極的にPLDDを行っている。

今回行ったアンケート調査では、82%の有効率を得た。また、18%の症例で副作用の発現をみたが、それらは一過性のもので、すべての症例で正常時までの回復が認められた。また、95%のクライアントは、PLDDの結果に満足していた。治療効果があることも重要であるが、回復までの時間が短いことや、侵襲が小さく目立った副作用も見られないことで満足度が高かったと考えられる。またクライアントがもっとも評価した項目として、「痛みがなくなった」ことが挙げられる。飼育する動物が痛みを持ちつつ生活することに、心理的な負担を感じるクライアントは多い。グレード1の椎間板ヘルニアは痛み「だけ」と評価されることが多いが、今後進行する神経的な問題も考慮に入れ、決して軽視されるべきではないと考えられた。

PLDDを行った多くの症例は、術後に疼痛の減少や活動性の増加がみられ、臨床的に大きく改善した。

正常に近い歩様の犬でも、PLDDを行うと顕著に運動性が高まることが多く、実際には疼痛があったことを、あとから認識することも多い。

現在4年間経過を追跡しているが、施術後に臨床症状が再発した例は3例だけであった。このことは、PLDDが椎間板ヘルニアの進行を予防している可能性を示唆するものである。

これらのことより、PLDDはHansen 2型椎間板ヘルニアに対し、有効な治療・予防法になると考えられた。

7 PLDD の 今 後

PLDDの有効性をどのように評価するかは、この治療法が正しく普及するためには重要であると思われる。しかしながら、繰り返しMRIなどの画像診断を行いヘルニアの収縮を評価することが臨床的には困難である。また、疼痛の減少や歩行状態の改善などは、数値的に表現しにくい。今後は、より客観的な評価方法を確立する必要があると思われる。

現在、我々がもっとも注目しているのは、PLDDが椎間板ヘルニアを予防できるか、という点である。

軟骨異栄養犬種では、椎間板ヘルニアはしばしば再発し、動物の生涯のうちで複数回にわたり外科治療が必要なケースも存在する。ミニチュア・ダックスフントでは、約4分の1が椎間板ヘルニアの再発を起こすと考えられている。これらに対し予防的PLDDが有効であれば、椎間板ヘルニアに苦しむ動物には朗報となる。

小動物の開業獣医師は、大学病院や2次病院と異なり、一頭一頭の動物を長期にわたり治療し、観察する機会に恵まれている。今後はその機会を利用し、PLDDの長期的な治療・予防効果を追跡していきたいと思う。

参 考 文 献

- [1] 椎・頸髄のガイドブック初診から顕微鏡手術まで、68-69、メジカルビュー社
- [2] Dickey KT et al : Use of the holmium yttrium aluminium garnet laser for percutaneous thoracolumbar intervertebral disk ablation in dogs, J Am Vet Med Assoc, 208, 1263-1267 (1996)
- [3] Bartels KE, Russel GH, Bahr RJ et al : Outcome of and complications associated with prophylactic percutaneous laser disk ablation in dogs with thoracolumbar disk disease : 227 cases (1992-2001), J Am Vet Med Assoc, 222, 1733-1739 (2003)
- [4] 丸茂 仁 : 腰椎椎間板ヘルニアのレーザー治療, 69-73, 真興交易医書出版部