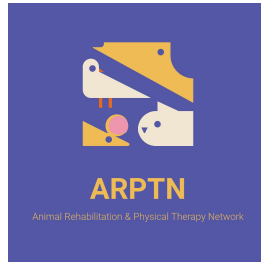


Animal Rehabilitation & Physical Therapy Network ARPTN



SINCE 2023

本日の流れ

① 症例検討

経過が良好な胸腰椎椎間板ヘルニア症例のリハビリテーション

② 論文抄読

Nervous system modulation through electrical stimulation in companion animals

伴侶動物における電気刺激による神経システム調節

PMID: 34053462

症例

雑種（パグ×ペギニーズ） 4歳9か月 避妊メス

2023.3.19 散歩中に右後肢を気にする。排便時に腰を落とす。よたよた歩く。18日に階段を嫌がっていた。

3.20 歩行困難。排泄可能。IVDD疑い（G3）にてオンシオール注射実施。

わずかに改善あり。手術の希望あり他院紹介。

3.22 他院にてOPE実施。（発症から3日）

3.26 他院から転院。

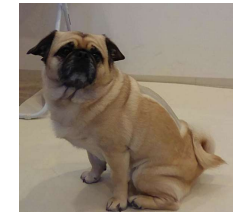
4.1 退院

4.23 PTによるリハビリ外来実施（ope後1か月）



基本情報

- 術後約3か月経過
- 活力あり食思旺盛
- おやつのおいづきがよい
- やや怖がりだが運動に協力できる
- 自宅内自由移動
- ジャンプや段差のない生活環境に調整
- 主治医より特別な制限なし



周径 ROM-T

周径 (cm) 2023.4.23			周径 (cm) 2023.5.21		
	左	右		左	右
大腿	24.9	24.0	大腿	23.1	24.0
下腿	15.7	16.7	下腿	17.1	16.9

左大腿減少
左下腿増加

ROM-T (度) 2023.4.23			ROM-T (度) 2023.5.21			
	左	右		左	右	
股関節	屈曲	50	50	屈曲	45	45
	伸展	165	165	伸展	170	170
膝関節	屈曲	30	30	屈曲	25	20
	伸展	170	175	伸展	160	165
足根関節	屈曲	25	25	屈曲	20	20
	伸展	175	165	伸展	170	175

著明な制限なし
大きな変化なし

神経学的検査

神経学的検査 2023.4.23			神経学的検査 2023.5.21		
	後肢			後肢	
	左	右		左	右
ナックリング	2	2	ナックリング	2	2
踏み直り (触覚性)	1	2	踏み直り (触覚性)	1	2
跳び直り	2	2	跳び直り	2	2
立ち直り (体幹)	2	2	立ち直り (体幹)	2	2
姿勢性伸筋突進反応	2	2	姿勢性伸筋突進反応	2	2
引っ込め反射	2	2	引っ込め反射	2	2
伸展反射	2	2	伸展反射	2	2
表在痛覚	2	2	表在痛覚	2	2
深部痛覚	-	-	深部痛覚	-	-
自力排尿	可能		自力排尿	可能	

左後肢
踏み直り
不十分

評価

[2023.4.23]

背部痛なし

筋緊張：両股関節伸筋亢進、両股関節内転筋の筋緊張やや減弱

犬坐位：やや両股関節外転

立ち座り：円滑に可能

立位保持：10秒以上可能。両後肢の支持性あるが左後肢の支持性やや減弱。

歩行：両後肢の支持性やや不十分。骨盤がやや左右にふらつく。後肢の振り出し協調性不十分。

歩行 2023.4.23



歩行 2023.5.21



動作観察・分析

〔動作観察〕

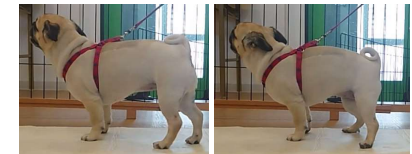
- 腰椎背弯
- 左立脚初期の骨盤動揺
- 左立脚後期の左股関節伸展過剰
- 左遊脚初期の左足趾伸展不十分(遅延)
- 右立脚後期の右股関節伸展過剰
- 右遊脚初期の右足趾伸展不十分(遅延)

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%91%E3%82%B0>



〔動作分析〕

- 腹直筋の過剰収縮または脊柱起立筋の収縮不十分
- 両大腿四頭筋の過剰収縮および遠心性収縮不十分
- 左腸骨筋・左大腰筋の筋力低下
- 左殿筋群の筋力低下



歩行分析 おさらい



- 左立脚初期の骨盤動揺
- 左立脚後期の左股関節伸展過剰
- 左遊脚初期の左足趾伸展不十分(遅延)
- 右立脚後期の右股関節伸展過剰
- 右遊脚初期の右足趾伸展不十分(遅延)

Problem

- # 1. 両後肢不全麻痺 (協調性・支持性不十分)
- # 2. 両後肢固有位置覚鈍麻
- # 3. 両後肢筋力低下
- # 4. しゃがみ込み、歩行不十分
- # 5. 排泄姿勢保持不十分
- # 6. 再発・他部位のIVDD発症リスク

Discussion

- IVDDにおける軽度の麻痺において注意すべき点は何か？
- 軽度の麻痺に対して優先すべきリハビリプログラムはあるか？
- この症例の予後をどのように考えるか？
- 現状の症状に対して、さらに効果的な運動はどのような運動があるか？

論文抄読

Review

Nervous system modulation through electrical stimulation in companion animals

Ángela Martins ^{1, 2}, Débora Gouveia ³, Ana Cardoso ³, Óscar Gamboa ⁴, Darryl Millis ⁵, António Ferreira ⁴

Affiliations + expand

PMID: 34053462 PMCID: PMC8167506 DOI: 10.1186/s13028-021-00585-z

Free PMC article

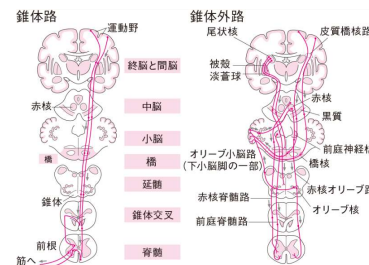
伴侶動物における電気刺激による神経システム調節



神経刺激に関するリハビリテーション機器から
神経リハビリテーションにおける有効的な刺激方法を検討

Background

- イヌはヒトより皮質脊髄路の発達していないため、複雑かつ正確な動きは困難
- ヒトは錐体路が優勢、イヌ・ネコは錐体外路が優勢
- 網様体脊髄路はヒトやイヌ・ネコどちらにおいても運動と姿勢制御に重要な役割がある



<https://www.kango-roo.com/learning/3519/>

【錐体外路障害】
パーキンソン病、多系統萎縮症、ジスキネジア、ジストニア、ミオクローヌスなど

Background

- イヌのDPP+の状態はヒトのASIAの障害グレードB,C,Dに相当する（不全麻痺）
- ASIA分類B,C,Dにおけるリハビリは、機能的な歩行の改善が期待でき、イヌにおいても同様の効果が期待できる
- 「立ち上がる」「立位を保持する」「転倒することなく10歩歩く」といった能力が「ambulatory」と定義できる

Ambulatory: 移動能力

Background

- DPPの状態は完全脊髄損傷を示す
- DPPのネコでは、同じ動きの繰り返しとその動きから生じる感覚フィードバックで可塑性適応を誘導する可能性がある
- 続発性SCIは損傷後2~48時間の生化学・代謝異常による損傷で起こる
- ヒトと同じようにイヌ・ネコも機能回復の可能性があり、神経リハビリの手段として各種電気刺激療法（FES、TESCS、TDCS）がある

続発性SCI ⇒ 2次損傷？

Review

Functional electrical stimulation as a neurorehabilitation therapeutic modality

- Functional Electrical Stimulation: FES（機能的電気刺激）
- 局所の神経・筋を刺激
- 障害のある筋の収縮を促通
- 太い神経を優先的に刺激
- 速筋を刺激しやすく筋疲労が起きやすい

モーターユニットが多い神経から先に刺激してしまう
粗大な運動を誘発するのは得意だが、巧緻性を要求される筋刺激は苦手
目的の動作に合わせてタイミングよく電気刺激を行うことが課題



Fig. 1 Functional electrical study—Application of segmental FES modality on a dog



Fig. 2 FES protocol to promote new connections—Application of the anode near the motor point region

Review

Transcutaneous electrical spinal cord stimulation as a neurorehabilitation therapeutic modality

- Transcutaneous Electrical Spine Cord Stimulation: TESCS（経皮的脊髄電気刺激）
- 脊髄の血流を増大
- ヒトの研究ではT11-L2、T12-L1、L1-3、L5-S1など様々な部位で推奨されているが、個々の症例で判断するべきだとしている
- 痙性抑制のためには50-100Hz
- 歩行機能のためには20-50Hz
- イヌでは腰神経叢がL4-S3を考慮して、陰極をL2-3、陽極をL7におくべき



Fig. 3 Transcutaneous electrical spinal cord stimulation—Application of L2-L3 TESCS modality on a dog



Fig. 4 Transcutaneous electrical spinal cord stimulation—Application of L2-L3 TESCS, according to the vertebral column geometric anatomy

低周波（30Hz）よりバースト刺激（100Hz）のほうが効果が認められる？
脊髄後根を介して後肢の広範囲の筋にH反射を利用した刺激を行う

Review

Transcranial direct current stimulation as a neurorehabilitation therapeutic modality

- transcranial Direct Current Stimulation: tDCS（経頭蓋直流刺激）
- 陽極・陰極で作用が異なり、陽極は脱分極を促通、陰極は過分極を抑制
- 脳のアストロサイトを活性化



Fig. 5 Application of tDCS modality on a dog—Anode localization near the brainstem region



Fig. 6 Transcranial direct current stimulation—TDCS protocol based on a 1 mA current for 20 min on a dog

経頭蓋磁気刺激（TMS）のほうが効果が認められる簡易的に利用できるが、比較的広範な刺激直流であり皮膚障害に注意を要する

Conclusion

- DPP+の犬や猫は固有位置覚の機能によって歩行能力の改善が期待できる。
- DPP-の犬や猫は多種の神経リハが重要であり、様々な電気刺激モダリティを含む異なるアプローチが役立つ可能性がある。
- これらのモダリティは、水中・陸上トレッドミルや地面上におけるトレーニングと組み合わせて実施する。
- これらの効果を小動物で明らかにするためにさらなる研究が必要。

【私的見解】

- 電気刺激は神経再生・再組織化・可塑性に有効な刺激となりうる。
- 適応については個々で判断。必ず運動療法を併用すべき。
- TESCSが比較的実用的な方法となりそう。

Do you have any Questions ?



ドッグホームリハ
Facebook



@DOG_HOME_REHA



ARPTN
LINE

次回は 6/17(土) 21:00予定

ドッグホームリハのFacebookまたはInstagram
ARPTNのLINEにて通知