



Is het epilepsie of een bewegingsstoornis?

Epilepsie komt helaas veelvuldig voor bij honden. Toch is niet alles wat op epilepsie lijkt ook echt epilepsie, het kan bijvoorbeeld ook een bewegingsstoornis zijn. Veterinair neuroloog Paul Mandigers legt uit wat de verschillen zijn.

Paul Mandigers is dierenarts-specialist, Clinical Associate Professor, DVM, PhD, DipECVN, Europees Specialist Veterinaire Neurologie EBVS, Internist voor Gezelschapshonden KNMvD | Universiteitskliniek voor Gezelschapsdieren | Yalelaan 108, 3584 CM Utrecht | PO BOX 80154, 3508 TD Utrecht & Evidensia Dierenziekenhuizen (Arnhem) | www.paulmandigers.nl | www.ivetf.org | www.uu.nl/ecgg. Paul Mandigers is onder meer lid van de International Veterinary Epilepsy Taskforce, Dyskinesia Taskforce, lid van het Expertise Centrum Geneeskunde van Gezelschapsdieren, Fairfok en bestuurslid van de raad van Beheer op Kynologisch Gebied in Nederland verantwoordelijk voor Gezondheid en Welzijn.

Tervuerense Herder. De schatting is dat 1 tot 2% van de Tervuerense herders epilepsie krijgt.

Epilepsie komt voor bij de mens, de hond en in mindere mate bij de kat. Bij katten komt het zelden voor maar bij de hond ligt de frequentie rond de 0.5 tot 1% (1). Dit cijfer varieert per land omdat het afhankelijk is van welke honden soorten/rassen er in dat land voorkomen. Als voorbeeld geef ik de Tervuerense herder. Deze variëteit van de Belgische herder zien we veel in Nederland maar zelden in Engeland. De schatting is dat 1 tot 2% van de Tervuerense herders epilepsie krijgt hetgeen dus gelijk invloed heeft op het voorkomen van epilepsie bij 'de hond' in een land (12).

Oorzaak

Het syndroom epilepsie kunnen we op verschillende manieren benaderen. In de regel is de eerste benadering gericht op het vinden van de oorzaak (1). Wanneer een hond een aanval heeft laten zien, volgt een goed klinisch onderzoek en bloedonderzoek. Hiermee proberen we 'valse' of 'reactieve' epilepsie uit te sluiten. Valse epilepsie is een wat vreemde term maar het betekent dat er niets mis is met de hersenen, maar iets van buiten de hersenen beïnvloedt de functie van de hersenen. Denk hierbij aan bijvoorbeeld een hart-, nier-, lever- of

Helaas is epilepsie bij de meeste hondenrassen erfelijk

glucoseprobleem. De tweede groep betreft zogenaamde structurele of secundaire oorzaken in de hersenen. Hoewel er zeer veel oorzaken zijn, is de meest belangrijke bij onze huisdieren een hersentumor. Hersentumoren zien we in de regel pas bij de oudere hond. De laatste groep is de zogenaamde idiopathische (=we weten de oorzaak niet) epilepsie. Deze noemen we ook wel primaire epilepsie. Het International Veterinary Epilepsy Taskforce (IVETF) heeft deze indeling iets aangescherpt door te spreken van erfelijke epilepsie, vermoedelijk erfelijke epilepsie of idiopathisch (1).

Erfelijk

Helaas is epilepsie bij de meeste hondenrassen erfelijk (12). Ook bij de mens speelt in de regel een erfelijke component, maar die is veel minder van belang dan bij de hond. De belangrijkste reden dat deze factor bij de hond wél een belangrijke rol speelt, is te wijten aan het gegeven dat de meeste hondenrassen het product zijn van jarenlange selectie, waardoor de genetische variëteit per ras, fors is afgenomen. Als binnen een ras epilepsie voorkomt en er geen passende maatregelen getroffen worden, zal met het voortschrijden van de jaren de frequentie automatisch gaan stijgen. Gelukkig is erfelijke epilepsie bij diverse rasverenigingen een aandachtspunt. Als het geen aandacht heeft zal de frequentie uiteindelijk alleen maar stijgen. Want iedere generatie sluiten we bedoeld, dan wel onbedoeld, diverse honden uit voor de fok. Als een rashond (met FCI-stamboom) epilepsie krijgt is het dus erg belangrijk dat we dit melden aan de fokker en rasvereniging. Want



alleen dan kun je maatregelen nemen. In verband met de privacywetgeving mag een dierenarts dit niet rechtstreeks melden. Dat moet de eigenaar zelf doen. En bij voorkeur krijgt de rasvereniging een goede beschrijving. Dit noemen we fenotyperen. Deze beschrijving is erg belangrijk omdat het soms lijkt op epilepsie maar het niet is. Want de grote differentiaaldiagnose is dat het gaat om een bewegingsstoornis. En dat is een heel andere diagnose en vraagt soms om een heel andere aanpak.

Wat is epilepsie? De definitie van epilepsie is: "Manifestatie (s) van overmatige synchrone, meestal zelfbeperkende epileptische activiteit van neuronen in de hersenen. Dit resulteert in een voorbijgaande convulsies of focale motorische, autonome of gedragskenmerken als gevolg van abnormale overmatige en/of synchrone epileptische neuronale activiteit in de hersenen" (1). Dit is een super mooie en ingewikkelde definitie, maar de kern is dat er abnormale activiteit is van alle (gegeneraliseerd) of een groep (focaal) neuronen. En dit is te registreren met een EEG (electroencefalogram).

Hoe ziet epilepsie eruit?

Generaliseerde aanvallen: het kenmerk is dat beide hersenhelften erbij betrokken zijn. De meest geziene vorm is de zogenaamde generaliseerde tonisch-clonische aanval. De hond lijdt aan een duidelijk bewustzijnsverlies. De aanval kan zich voordoen met een pre-ictale fase die bestaat uit twee delen waarvan wij dierenartsen alleen het prodroom kunnen observeren. Dit is een fase waarin de hond anders kan zijn (drukker, stil enz.). De

peddelen of schokkende bewegingen met alle benen. Tijdens de aanval kan de hond vocaal zijn, kwijlen, urineren en poepen. De ictale fase kan van seconden tot minuten duren. Na de ictus wordt een post-ictale fase waargenomen die seconden tot dagen kan duren waarin een hond bijvoorbeeld niet in staat is om te lopen, wankel is, slaperig, agressief, rusteloos, enz. (6). Niet zelden kan de hond enig (tijdelijk) geheugenverlies vertonen. Zowel een lange ictale fase als een post-ictale fase zijn voor zowel honden als eigenaren een duidelijk verlies van kwaliteit van leven (7). Naast deze tonisch-clonische aanval zijn vijf andere vormen geïdentificeerd (1). Dat zijn een 2) tonische aanval, 3) clonische aanval, 4) atonische aanvallen, 5) myoclonische aanval en 6) een absence die voorheen petit mal werd genoemd.

Focale aanvallen werden in een recent werk (Berendt et al., 2015) gedefinieerd als: 'Focale epileptische aanvallen worden gekenmerkt door laterale en/of regionale tekenen (motorische, autonome of gedragstekens, alleen of in combinatie). Focale epileptische aanvallen kunnen zich voordoen als: 1) Motor (episodische focale motorfenomenen, bijv. spiertrekkingen in het gezicht, herhaalde schokkende hoofdbewegingen, ritmisch knipperen, spiertrekkingen van het gezichtsspierstelsel of herhaalde ritmische schokken van één extremiteit), 2) Autonoom (met parasympathische en epigastrische componenten bijv. verwijde pupillen, hypersalivatie of braken) en 3) Gedrag; focale epileptische aanvalactiviteit die bij mensen psychische en/of sensorische aanvalverschijnselen kan vertegenwoordigen, kan bij honden resulteren in een kortdurende episodische gedragsverandering zoals bijvoorbeeld angstgevoelens, rusteloosheid, onverklaarbare angstreacties of abnormale aandacht 'vastklampen' aan de eigenaar.'

En hoewel deze definitie prachtig is, kan het heel moeilijk zijn om focale aanvallen te onderscheiden, zonder EEG's, van bepaalde bewegingsstoornissen. Vandaar de verwarring. Zelfs voor een ervaren veterinaire neuroloog is het niet altijd eenvoudig. Laat staan dus voor een eerstelijns dierenarts (4). Verschillende handboeken en manuscripten bieden tegenwoordig online filmmateriaal dat het mogelijk maakt om te vergelijken wat we hebben waargenomen (4, 8-11).

Wat is nu een bewegingsstoornis (Movement disorder)?

Een bewegingsstoornis is exact wat het woord zegt. Er is een stoornis in het bewegen. En hoewel deze al zo oud zijn als de weg naar Rome zijn de meeste dierenartsen beperkt op de hoogte van het bestaan. Pas sinds de introductie van de smartphone met camera wordt er veelvuldig gefilmd en zien we dus de verschillen met epilepsie. Bij een bewegingsstoornis faalt er een klein stukje van de normale neurale geleiding waardoor we iets abnormaal zien. Bij epilepsie is het storm in het gehele brein.



Een zeer bekende genetische paroxysmale dyskinesie is episodische falling bij de Cavalier King Charles Spaniel.

bij een bewegingsstoornis faalt er een klein stukje van de normale neurale geleiding

De bekendste bewegingsstoornis bij de mens is Parkinson. Iedereen kent wel iemand met deze ziekte. Het meest sprekende van een Parkinson patiënt zijn de tremoren en de trage haperende gang (bradykinesia). En hiermee zijn gelijk twee woorden gebruikt die we gebruiken om bewegingsstoornissen (MD) te beschrijven. Er zijn er velen (fasciculaties, myokymia, spasme, dystonia, chorea, myotonie, hyperkinesie, dyskinesie etc). In de regel zijn het geen alledaagse woorden wat de groep van bewegingsstoornissen lastig maakt. En er is in het klinisch beeld dus een grote overlap met epilepsie. Want een hond met een beeld van neuroomytonia (een bewegingsstoornis) heeft een klinisch beeld wat erg sterk lijkt op een tonische epilepsie. En als je alles op een hoop gooit wordt selectie voor de fokkerij wel erg lastig.

Hoe werken we een patiënt nu op?

Als we denken aan epilepsie is stap een dus eerst na gaan wat de oorzaak is. Dus eerst een goed klinisch onderzoek en bloedonderzoek. Als er aanleiding is om te denken aan een structurele of secundaire epilepsie volgt nader onderzoek in de vorm van een MRI scan en/of aanvullend onderzoek. Vinden we niets dan spreken we in de regel van een primaire idiopathische, primaire vermoedelijk genetische, of genetische epilepsie. Of de aanvallen focaal, generaliseerd of de combinatie van focaal en generaliseerd zijn, is geen criterium om te zeggen: "wel of niet erfelijk". Wanneer denken we nu aan erfelijke of vermoedelijk erfelijke of idiopathische epilepsie? Allereerst is het belangrijk om te beseffen dat de vorm per ras kan verschillen (zie ook referentie 12). Een praktische checklist is (1) dan ook:

- 1) De eerste epileptische aanval wordt gezien tussen de leeftijd van 6 maanden en 5 jaar. Epileptische aanvallen op andere leeftijden hebben meestal een onderliggende aandoening, hoewel dit niet altijd het geval is. Er zijn verschillende rapporten geweest waarin de honden buiten dit kader werden gepresenteerd (16-18).
- 2) Gewoonlijk hebben de aanvallen voor elk ras een specifieke presentatie (12).
- 3) De hond is gezond tussen epileptische aanvallen en andere aandoeningen worden niet gevonden.
- 4) Er bestaat geen duidelijk verband tussen het optreden van een aanval en inspanning en / of voeding. Nogmaals, het moet aan de orde worden gesteld dat in sommige gevallen de aanvallen worden veroorzaakt door een soort opwinding of emotionele situaties.
- 5) Normaal worden geen onderliggende aandoeningen gevonden tijdens klinisch en neurologisch onderzoek.

Horizontale of verticale tremor van het hoofd komt veel voor bij jonge Engelse Bulldoggen.



Gewoonlijk hebben de aanvallen voor elk ras een specifieke presentatie

Wanneer moeten we denken aan een bewegingsstoornis (MD)?

Er zijn diverse belangrijke verschillen met epilepsie: 1) een bewegingsstoornis komt vaak plotseling zonder dat we het zagen aankomen, 2) de patiënt laat slechts een specifiek beeld zien (er faalt een specifiek stukje van het pad; voorbeeld alleen verkrampen of bijvoorbeeld tremoren etc), 3) de patiënt is bij bewustzijn en ervaart zelf wat er gebeurt, 4) er zijn geen autonome verschijnselen, 5) een EEG is in de regel niet abnormaal, 6) het kan langere tijd aanhouden (minuten tot uren wat we dus niet zien bij epilepsie) en 7) er is geen post-ictale fase. Uiteraard kan de hond moe zijn maar blindheid etc wat wel bij epilepsie gezien kan worden, zien we niet.

Voorbeelden van bewegingsstoornissen

De bij de hond bekendste MD'er is de trillende poot. Dat noemen we een tremor (10). Tremoren kunnen worden onderverdeeld in rusttremoren en actie-gerelateerde tremoren. In de diergeneeskunde kennen we waarschijnlijk geen rusttremor. Maar bij mensen is de belangrijkste

aandoening voor een rusttremor Parkinson. Parkinson is een neurodegeneratieve aandoening die ontstaat door het langzame functieverlies van de hersenstam en delen van de hersenen. Wanneer de zogenaamde zwarte stof (substantia nigra) wordt aangetast, ontstaat een verlies van dopamine met o.a. de klinische kenmerken van een rusttremor, stijve gang, bradykinesie (trage gang), hypokinesie (verzwakte gang), akinesie (niet kunnen bewegen) als gevolg.

Bij de hond zien we juist tremoren die optreden actie. De eerste groep ontstaat door ziektes van het cerebellum (de kleine hersenen). Dan zien we zogenaamde intentie tremoren. Die ontstaan wanneer de hond een doelbewuste beweging uitvoert (10). Verschillende toxische, metabole, infectieuze en degeneratieve aandoeningen van het cerebellum zijn beschreven die dit type tremor veroorzaken. De bekendste tremor van de oudere hond betreft de trillende achterpoten. Wat hierbij noodzakelijk is dat de hond staat. Dit noemen we ook wel een posturale tremor. En zodra de hond gaat lopen verdwijnt deze tremor weer. De derde ook veel voorkomende posturale tremor is de horizontale of verticale tremor van het hoofd. Deze tremor zien we met name bij

jonge honden. Vaak zijn het jonge Engelse bulldoggen, Boxers etc. En hoewel het er schokkend uitziet is het meer een probleem voor ons dan voor de hond. En in de regel verdwijnt deze hoofdtremor (head tremor) binnen 2 a 3 maanden zonder dat we er iets voor hoeven te doen. Deze groep van MD'ers is nog goed te herkennen. Lastiger wordt het wanneer er een zogenaamde paroxysmale dyskinesie (PD's) optreedt. En juist bij die groep is er veel overlap met epilepsie.

Paroxysmale dyskinesie?

De term is goed te vertalen in: een plots, niet vrijwillig optreden van het niet uit kunnen voeren van een beweging. En niet zelden zien we dan als klinisch beeld verkramping. En niet zelden zegt dan de dierenarts: epilepsie. En daar gaat het dus mis. Een PD kenmerkt zich door een abnormale beweging die vanzelf stopt (hoewel het uren kan duren) en hoewel de hond het kan ervaren is het pijnloos, zijn er geen autonome symptomen afwezig en is het bewustzijn niet aangetast. En zoals geschreven is er geen post-ictale fase.

PD's worden veroorzaakt door disfunctie van de basale ganglia. Deze basale ganglia bevinden zich in onze hersenen en vormen een onderdeel van het extra-pyramidale zenuwstelsel. We kunnen ze zien als schakelstations. Als er iets met een van deze ganglia mis gaat kan dus een

bewegingsstoornis optreden. Bij mensen worden PD's ingedeeld in Paroxysmale Kinesiogene dyskinesie (PKD) (beweging is de trigger), Paroxysmale niet-kinesiogene dyskinesie (PNKD) en Paroxysmale door inspanning (vermoeidheid) geïnduceerde dyskinesie (PED) (20).

En om het nog moeilijker te maken is er een andere indeling gemaakt voor onze honden: 1) genetische PD's, 2) door voeding veroorzaakte PD's en 3) veroorzaakte PD's.

1) Een zeer bekende genetische PD is episodisch falling bij de Cavalier King Charles Spaniel. Na bewegen verkrampen de honden en kunnen omvallen. Verder zijn er PD's beschreven bij de Soft Coated Wheaten Terrier en het Markiesje. 2) Bij de Border terrier zien we zo nu en dan een beeld van verkrampen na geringe inspanning. Deze aandoening werd eerst 'Spike's disease' genoemd naar de eerste BT met dit beeld. Later werd het een Canine Epileptoid Cramping Syndrome (CECS) genoemd wat de verwarring alleen maar groter maakte want nu noemde we het 'iets epileptogeen'. Echter het is geen epilepsie maar een echte PD. En deze PD is erfelijk (het is specifiek voor de BT) en wordt (deels?) veroorzaakt door een glutenovergevoeligheid. Vandaar dat we spreken van een gluten geassocieerde paroxysmale dyskinesie. 3) Voorbeelden van de veroorzaakte PD's zijn bijvoorbeeld geneesmiddelen gebruik (propofol) of ziektes (bijv. encefalitis).

Bij de Border terrier zien we zo nu en dan een beeld van verkrampen na geringe inspanning.



Labrador

Een voorbeeld van een ras met zowel epilepsie als een MD: de Labrador retriever. Dat epilepsie bij de Labrador voorkomt, is geen nieuws. De Labrador is een numeriek extreem groot ras en helaas zien we ook bij de Labrador epilepsie. De frequentie ligt laag (<1%) maar is in de regel wel een aandachtspunt voor de rasverenigingen. Samen met Engelse en Finse onderzoekers zijn ook wij bezig naar het vinden van de erfelijke oorzaak van epilepsie bij de Labrador. Echter, we zien ook iets wat heel erg veel op epilepsie lijkt bij dit ras: een paroxysmale dyskinesie.

In 2012 werd voor het eerst een beeld beschreven van periodiek optreden stijfheid van de Labrador (11). Dit beeld laat zich het beste beschrijven als dat de hond plots, terwijl hij bij bewustzijn is, verkrampt en niet goed meer kan lopen. Vaak lopen ze wel maar dan met (trillende) poten. Vaak zijn het jonge honden en niet zelden is het een reu. De frequentie van de aanvallen wisselt sterk. Soms laat een hond het maar een keer in zijn leven zien, soms meerdere malen per dag. Wanneer het slechts een keer per 3 maanden optreedt doen we niets. Is het regelmatig optredend dan juist wel. Deze aandoening kunnen we classificeren als een zogenaamde Paroxysmale niet-kinesiogene dyskinesie (PNKD). Want hoewel het vaak na opwindning optreedt, is dat geen voorwaarde. Het kan zomaar ineens er zijn. En hoewel we, als het vaak optreedt, het meestal gaan behandelen is dat niet altijd nodig. Bij veel van de honden verdwijnt het weer na verloop van tijd (21).

Waarschijnlijk is ook deze aandoening erfelijk maar als we genetisch onderzoek doen naar epilepsie of deze PD's is het dus erg belangrijk dat we het beeld correct herkennen. Maar dus ook voor de behandeling! Want epilepsie behandelen we in de regel met fenobarbital en deze PD's met acetazolamide. En dat zijn toch echt twee verschillende medicaties. En daar komt bij dat epilepsie in de regel erger wordt en behandeling dus noodzakelijk is maar bij een PD soms juist niet. Het is dus belangrijk dat we het goed herkennen en indelen. En PD's kunnen gluten geassocieerd zijn, daarom is dus gerichte diagnostiek of het gluten geassocieerd is een logische stap dan bij epilepsie.

Conclusie?

Epilepsie en movement disorders komen helaas vaak voor bij onze rassen. Het zijn twee verschillende aandoeningen die veel op elkaar kunnen lijken. Wanneer we ze zien is het erg belangrijk het juist onderzoek te doen en behandeling op te starten. En het is voor een rasvereniging erg belangrijk dat ze er kennis van kunnen nemen. Rasverenigingen moeten echter beseffen dat zonder een goede beschrijving het credo is. En als we informatie delen is het belangrijk dat iedereen zonder 'naming and shaming' de gegevens met elkaar kan delen. Want anders is een gericht aanpak voor de fokkerij niet mogelijk.

Literatuur

1. Berendt M, Farquhar RG, Mandigers PJ, Pakozdy A, Bhatti SF, De Risio L, et al. International veterinary epilepsy task force consensus report on epilepsy definition, classification and terminology in companion animals. *BMC Vet Res.* 2015;11:182.
2. Hulsmeyer VL, Fischer A, Mandigers PJ, DeRisio L, Berendt M, Rusbridge C, et al. International Veterinary Epilepsy Task Force's current understanding of idiopathic epilepsy of genetic or suspected genetic origin in



Bij de Labrador Retriever komt zowel epilepsie als Movement Disorder voor.

purebred dogs. *BMC Vet Res.* 2015;11:175.

3. Mandigers PJJ. Het voorkomen van epilepsie bij de Nederlandse hondenrassen. *Tijdschrift voor diergeneeskunde.* 2017(2):28-32.
4. Lowrie M, Garosi L. Classification of involuntary movements in dogs: Paroxysmal dyskinesias. *Vet J.* 2017;220:65-71.
5. Packer RM, Berendt M, Bhatti S, Churalambous M, Cizinauskas S, De Risio L, et al. Inter-observer agreement of canine and feline paroxysmal event semiology and classification by veterinary neurology specialists and non-specialists. *BMC Vet Res.* 2015;11:39.
6. Packer RMA, Volk HA, Fowkes RC. Physiological reactivity to spontaneously occurring seizure activity in dogs with epilepsy and their carers. *Physiol Behav.* 2017;177:27-33.
7. Hamers MFN, Diaz-Espinoira M, Mandigers PJJ. Canine epilepsy: a survey on the owners' perspective of quality of life. *Voorjaarsdagen; The Hague*2017.
8. Wielaender F, Sarviaho R, James F, Hytonen MK, Cortez MA, Kluger G, et al. Generalized myoclonic epilepsy with photosensitivity in juvenile dogs caused by a defective DIRAS family GTPase 1. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2017;114(10):2669-74.
9. Bagley RS, Platt SR. Tremors, involuntary movements and paroxysmal disorders. Platt SR, Olby NJ, editors. Gloucester: BSAVA; 2013. 232-51 p.
10. Lowrie M, Garosi L. Classification of involuntary movements in dogs: Tremors and twitches. *Vet J.* 2016;214:109-16.
11. Vanhaesebrouck AE, Bhatti SF, Franklin RJ, Van Ham L. Myokymia and neuromyotonia in veterinary medicine: a comparison with peripheral nerve hyperexcitability syndrome in humans. *Vet J.* 2013;197(2):153-62.
12. Hulsmeyer V, Fischer A, Mandigers PJJ, L. D, Berendt M, C.R. R, et al. International Veterinary Epilepsy Task Force's current understanding of idiopathic epilepsy of genetic or suspected genetic origin in purebred dogs. *BMC Veterinary Research.* 2015;11.
13. Bhatti SF, De Risio L, Munana K, Penderis J, Stein VM, Tipold A, et al. International Veterinary Epilepsy Task Force consensus proposal: medical treatment of canine epilepsy in Europe. *BMC Vet Res.* 2015;11:176.
14. Seppala EH, Koskinen LL, Gullov CH, Jokinen P, Karlskov-Mortensen P, Bergamasco L, et al. Identification of a novel idiopathic epilepsy locus in Belgian Shepherd dogs. *PLoS one.* 2012;7(3):e33549.
15. Jokinen TS, Metsahonkala L, Bergamasco L, Viitmaa R, Syrja P, Lohi H, et al. Benign familial juvenile epilepsy in Lagotto Romagnolo dogs. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine.* 2007;21(3):464-71.
16. Jaggy A, Bernardini M. Idiopathic epilepsy in 125 dogs: a long-term study. Clinical and electroencephalographic findings. *The Journal of small animal practice.* 1998;39(1):23-9.
17. Kathmann I, Jaggy A, Busato A, Bartschi M, Gaillard C. Clinical and genetic investigations of idiopathic epilepsy in the Bernese mountain dog. *The Journal of small animal practice.* 1999;40(7):319-25.
18. Lengweiler C, Jaggy A. [Clinical, epidemiologic and therapeutic aspects of idiopathic epilepsy in 25 golden retrievers: results of a long term study]. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde.* 1999;141(5):231-8.
19. Vanhaesebrouck A, Granger N, Garosi L. Extreme generalised muscular stiffness in young Labrador retrievers. *The Veterinary record.* 2012;170(6):161-2.
20. Jankovic J, Demirkiran M. Classification of paroxysmal dyskinesias and ataxias. *Advances in neurology.* 2002;89:387-400.
21. Lowrie M, Garosi L. Natural history of canine paroxysmal movement disorders in Labrador retrievers and Jack Russell terriers. *Vet J.* 2016;213:33-37. ■