



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Mateus Isento Martins

Relatórios de Estágio e Monografia intitulada “Epilepsia Canina: Contributo dos Dispositivos Médicos” referentes à Unidade Curricular “Estágio”, sob a orientação do Dr. João Gabriel dos Santos Pinto Pimentel, da Professora Doutora Maria Olimpia Cardoso Ferreira da Fonseca e do Professor Doutor João Carlos Canotilho Lage, apresentados à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, para apreciação na prestação de provas públicas de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas.

Julho de 2022



UNIVERSIDADE D COIMBRA

Mateus Isento Martins

Relatórios de Estágio e Monografia intitulada "Epilepsia Canina: Contributo dos Dispositivos Médicos" referentes à Unidade Curricular "Estágio", sob a orientação do Dr. João Gabriel dos Santos Pinto Pimentel, da Professora Doutora Maria Olimpia Cardoso Ferreira da Fonseca e do Professor Doutor João Carlos Canotilho Lage, apresentados à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, para apreciação na prestação de provas públicas de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas.

Julho de 2022

Eu, Mateus Isento Martins, estudante do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, com o n.º 2017256842, declaro assumir toda a responsabilidade pelo conteúdo do Documento Relatórios de Estágio e Monografia intitulada “Epilepsia Canina: Contributo dos Dispositivos Médicos” apresentados à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, no âmbito da unidade de Estágio Curricular.

Mais declaro que este Documento é um trabalho original e que toda e qualquer afirmação ou expressão, por mim utilizada, está referenciada na Bibliografia, segundo os critérios bibliográficos legalmente estabelecidos, salvaguardando sempre os Direitos de Autor, à exceção das minhas opiniões pessoais.

Coimbra, 15 de julho de 2022.



(Mateus Isento Martins)

Agradecimentos

À minha mãe e ao meu pai, pelo amor e apoio incondicional e, claro, pelas “marmitas” que me ajudaram a ultrapassar cada semana de estudo

Ao meu cão Black, companheiro de quase toda vida, por todas as brincadeiras e por ter servido de inspiração para a elaboração da minha monografia

Aos meus avôs e avós, pelo carinho e orgulho transmitido, na passagem por todas as etapas

Às minhas tias Jú e Graça, pela preocupação e cuidado que sempre demonstraram

A todo o resto da minha Família, por todos os conselhos e palavras de incentivo

Aos meus amigos, por todas as tardes e noites, que tanto serviram para relaxar

À Alcina e à Inês, por serem o melhor que Coimbra me deu e por terem feito este caminho junto comigo

À equipa da Farmácia Adriana, por todos os ensinamentos transmitidos, que irei lembrar para o resto da vida

À equipa dos Serviços Farmacêuticos do CHUCB, pela dedicação e profissionalismo demonstrado

Ao Professor Doutor João Canotilho, por todo o auxílio e orientação

A Coimbra, por ser para sempre a “minha segunda casa”

A todos vocês muito obrigado!

Índice

PARTE I - Relatório de Estágio em Farmácia Comunitária

Lista de Abreviaturas	7
1. Introdução.....	8
2. Análise SWOT	9
2.1. Pontos Fortes (<i>Strenghts</i>)	9
2.1.1. Acolhimento, Apoio e Respeito por parte da Equipa	9
2.1.2. Organização da Farmácia	10
2.1.3. Localização da Farmácia	10
2.1.4. Realização de Testes Rápidos de Antigénio ao SARS-CoV-2.....	11
2.2. Pontos Fracos (<i>Weaknesses</i>).....	11
2.2.1. Pouca realização de testes de avaliação de parâmetros bioquímicos e fisiológicos.....	11
2.2.2. Não houve preparação de medicamentos manipulados	11
2.2.3. <i>Stock</i> Reduzido	12
2.3. Oportunidades (<i>Opportunities</i>)	12
2.3.1. Grande Diversidade de Utentes	12
2.3.2. Procura contínua de inovação - Expansão dos serviços prestados.....	12
2.3.3. Contacto com diversos Delegados de Empresas Farmacêuticas.....	13
2.4. Ameaças (<i>Threats</i>)	13
2.4.1. Existência de outra Farmácia muito próxima.....	13
2.4.2. Adequação do Plano Curricular à Realidade do Trabalho	14
2.4.3. Estágio Curricular apenas no Último Ano do Curso	14
2.4.4. Tentativas de obtenção de MSRM sem a devida prescrição.....	15
3. Casos Clínicos.....	16
3.1. Caso Clínico 1 – Frieiras.....	16
3.2. Caso Clínico 2 – Entorse	16
3.3. Caso Clínico 3 – Constipação ou Covid-19?.....	16
3.4. Caso Clínico 4 – Insónia, Imunidade e Herpes	17
3.5. Caso Clínico 5 – Infecção Urinária	17
4. Considerações Finais	19
Bibliografia	20

PARTE II - Relatório de Estágio em Farmácia Hospitalar

Lista de Abreviaturas	22
1. Introdução.....	23
1.1. Setor de Aquisição e Logística	23
1.2. Setor de Farmacotecnia.....	24
1.3. Setor de Distribuição Individual Diária em Dose Unitária	26
1.4. Setor de Distribuição em Ambulatório	27
2. Análise SWOT	28
2.1. Pontos Fortes (<i>Strenghts</i>)	28
2.1.1. Guia Farmacoterapêutico do CHUCB	28

2.1.2.	Registo de Intervenções e Informação sobre Medicamentos.....	29
2.1.3.	Realização de Seguimento Farmacoterapêutico	29
2.1.4.	Realização de Consultas Farmacêuticas.....	29
2.2.	Pontos Fracos (<i>Weaknesses</i>).....	30
2.2.1.	Não Trabalhar Autonomamente com o Sistema de Gestão Integrada do Circuito do Medicamento (SGICM).....	30
2.2.2.	Não ter a Possibilidade de Realizar Atendimentos no setor de Distribuição em Ambulatório.....	30
2.3.	Oportunidades (<i>Opportunities</i>)	31
2.3.1.	Desmaterialização da Documentação dos Circuitos dos Medicamentos Hemoderivados, Estupefacientes e Psicotrópicos	31
2.3.2.	Melhor Adequação do Tempo de Permanência em cada Setor	31
2.4.	Ameaças (<i>Threats</i>)	32
2.4.1.	Falta de Privacidade do Doente no Setor de Distribuição em Ambulatório.....	32
2.4.2.	O Plano Curricular do MICF não confere bases sólidas em Farmácia Hospitalar	32
3.	Considerações Finais	33
	Bibliografia	34
PARTE III - Monografia "Epilepsia Canina: Contributo dos Dispositivos Médicos"		
	Lista de Abreviaturas	36
	Resumo	37
	Abstract	38
1.	Introdução.....	39
2.	O que é a Epilepsia?.....	41
2.1.	Definição de Epilepsia Humana	41
2.2.	Classificação de Epilepsia Humana.....	41
2.3.	Definição de Epilepsia Canina	42
2.4.	Classificação de Epilepsia Canina	42
2.5.	Fases do Evento Epilético	43
3.	Contextualização Epidemiológica	44
4.	Epilepsia Canina como Modelo para a Epilepsia Humana	47
5.	Utilização de Dispositivos Médicos na Epilepsia	51
5.1.	Deteção de Convulsões	52
5.1.1.	Utilizando Dispositivos de iEEG	52
5.1.2.	Utilizando Dispositivos com Acelerómetros.....	55
5.2.	Estimulação Cerebral para o Tratamento de Convulsões	57
5.2.1.	Estimulação do Nervo Vago (ENV).....	57
5.2.2.	Estimulação Cerebral associada à Deteção de Convulsões	59
5.3.	Previsão de Convulsões	62
6.	Considerações Finais	64
	Bibliografia	65

PARTE I

Relatório de Estágio em Farmácia Comunitária

Farmácia Adriana

Sob orientação do Dr. João Gabriel dos Santos Pinto Pimentel

Lista de Abreviaturas

COVID-19 – Doença do Coronavírus 2019 (*Coronavirus Disease 2019*)

FA – Farmácia Adriana

FC – Farmácia Comunitária

MICF – Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

MSRM – Medicamento Sujeito a Receita Médica

SARS-CoV-2 – Síndrome Respiratória Aguda Grave - Coronavírus 2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*)

SWOT – Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*)

I. Introdução

De forma a obter a formação de farmacêutico é necessário que o estudante tenha formação ao longo de pelo menos cinco anos. Sendo que destes, pelo menos quatro anos devem ser de formação teórica e prática numa universidade, e deverá haver realização de seis meses de estágio em farmácia aberta ao público ou num hospital (1).

Para isso, o plano curricular do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas (MICF) na Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra contém um extenso número de unidades curriculares, com componentes teóricas, teórico-práticas e prático-laboratoriais, que procuram transmitir ao estudante um amplo nível de conhecimento. Inicia-se pelas bases necessárias e depois explora as diversas áreas que fazem parte das saídas profissionais do MICF. No último ano inclui, ainda, a realização de um Estágio Curricular em Farmácia Comunitária (FC) e, se for do interesse do estudante, uma outra área das saídas profissionais (2).

Sendo uma das mais conhecidas saídas profissionais do MICF, a FC, representa uma área na qual muitos farmacêuticos acabam por trabalhar. Nesta o farmacêutico atua como profissional de saúde de proximidade na população, tendo um papel preponderante na promoção da saúde, informação e uso racional do medicamento (3). Para isso é necessário que o farmacêutico tenha domínio do seu conhecimento científico, mantendo-o sempre atualizado, de forma a dar o melhor aconselhamento possível à população.

Realizei o meu estágio em FC na Farmácia Adriana (FA), sendo que este teve uma duração de cerca de 4 meses (entre janeiro e abril de 2022). Este estágio foi realizado sob a orientação do Dr. João Pimentel (Diretor Técnico). Ao longo do estágio fui também acompanhado pela restante equipa da FA constituída pela Dr. Ângela Mota (Farmacêutica) e pela D.^a Adélia Guerra (Técnica de Farmácia).

Neste relatório será apresentada a minha avaliação do estágio realizado na FA. Esta será feita sob a forma de uma análise SWOT, que se divide em quatro fatores: Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças (4).

2. Análise SWOT

2.1. Pontos Fortes (*Strenghts*)

2.1.1. Acolhimento, Apoio e Respeito por parte da Equipa

A equipa da FA é reduzida em número, mas extremamente simpática, trabalhadora e competente, acolhendo-me de braços abertos desde o primeiro momento em que entrei na FA.

A parte inicial do estágio passou pelo chamado “trabalho de *backoffice*”, isto é, receção de encomendas, verificação do estado das mesmas, registo destas no *software* Sifarma2000® (incluindo tarefas importantes como registo de validades, preços de faturação e ajuste das margens referentes aos produtos de venda livre) e arrumação dos medicamentos e outros produtos nos devidos locais. Estas primeiras funções ajudaram a que relembresse a utilização do *software* Sifarma2000®, pois já o tinha utilizado aquando da realização de um estágio de verão, sempre aprendendo novos atalhos ou métodos de utilização que facilitassem ou agilisassem o trabalho. Além disso, a arrumação dos medicamentos e outros produtos serviu para que conhecesse o local onde estes se encontravam, e me fosse apercebendo de qual era o método de organização utilizado pela FA. Assim, a realização destas tarefas foi fundamental para que eu sentisse uma maior segurança na utilização do *software* Sifarma2000® e conhecesse os locais em que os produtos se encontravam armazenados, o que se iria provar muito útil aquando da realização de atendimentos ao balcão.

Comecei a realizar atendimentos ao balcão relativamente cedo, mas sempre com supervisão de um dos membros da equipa da FA, para esclarecimento de qualquer dúvida ou problema que surgisse. Com a realização de cada atendimento senti que ganhei segurança, até que esta fosse suficiente para realizar atendimentos sozinho. Inicialmente, é assustador pensar que a satisfação ou insatisfação do utente depende inteiramente de mim e do meu serviço, mas o facto de poder contar com o meu conhecimento, e saber que tinha sempre um dos elementos da equipa da FA disponível para me auxiliar com qualquer problema era sem dúvida reconfortante.

Com o desempenho das minhas funções fui-me tornando cada vez mais autónomo, e senti verdadeiramente que a equipa da FA tinha depositado confiança em mim, sendo que nunca fui impedido de realizar qualquer tarefa, mas sempre fui auxiliado quando a tarefa requeria conhecimentos além daqueles que eu possuía.

2.1.2. Organização da Farmácia

Na FA o espaço de arrumação é constituído por uma zona central de gavetas, onde se encontram a maioria dos medicamentos, sendo que as formas farmacêuticas orais mais comuns como comprimidos e cápsulas se encontram organizados nas gavetas por ordem alfabética. Existem, também, gavetas reservadas a tipos específicos de medicamentos como para uso nasal, para uso oftálmico, para uso auricular, para uso tópico, antibióticos, ginecológicos, xaropes antibióticos, outros xaropes e supositórios. Existem, ainda, gavetas, armários ou prateleiras destinadas a outros tipos de medicamentos ou dispositivos médicos como, produtos relacionados com a *Diabetes Mellitus*, testes de gravidez, repelentes de insetos, produtos para aftas, produtos para herpes labial, colutórios e produtos para uso buco-dentário, produtos para higiene íntima, antigripais, pastilhas para a garganta, emplastros, champôs e produtos capilares, suplementos alimentares e produtos de podologia. Por fim, existe o frigorífico, onde se encontram armazenados os produtos que necessitam de permanecer a uma temperatura controlada e inferior à temperatura ambiente, e os armários da área de atendimento onde se encontram os produtos de dermocosmética, para que possam ser vistos pelos utentes.

Esta organização demonstrou ser extremamente útil, pois possui uma zona central onde se encontram a grande maioria dos medicamentos que são prescritos por receita médica, e possui os medicamentos de venda livre, passíveis de serem aconselhados pelo farmacêutico, divididos e agrupados de acordo com a sua função ou utilidade. Este facto torna muito mais fácil a localização do produto desejado durante o atendimento ao balcão.

2.1.3. Localização da Farmácia

A FA encontra-se na Praça da República, local de passagem de muita gente, sejam estes, estudantes a caminho da universidade, pessoas a caminho do trabalho, turistas que se encontram a passear ou, até mesmo, os clientes habituais que se deslocam à farmácia.

Isto faz com que a FA possua uma grande diversidade de utentes, cada um com as suas necessidades e particularidades, o que torna cada atendimento inovador e interessante.

2.1.4. Realização de Testes Rápidos de Antígeno ao SARS-CoV-2

Em consequência da pandemia de COVID-19 que vivemos, surgiu a oportunidade de as farmácias auxiliarem na testagem da população, através da realização de testes rápidos de antígeno ao SARS-CoV-2, vírus causador da doença. Estes testes são realizados na farmácia através da recolha da amostra, por zangaratoa nasofaríngea, seguida da deteção do antígeno, através da técnica de imunocromatografia. Após receber a formação necessária pela Dra. Ângela Mota e realizar alguns testes com a sua supervisão, senti-me apto a realizá-los sozinho. Além da realização dos testes, foi-me também dada formação relativamente ao registo dos mesmos, através do Módulo de Atendimento do novo *software* Sifarma®, para emissão do certificado de testagem ao SARS-CoV-2. Estes serviços passaram a fazer parte das minhas funções diárias, sendo que passei a realizar estes testes durante um certo horário do dia, enquanto repartia o restante do meu tempo entre os atendimentos ao balcão, o trabalho de *backoffice* e o registo dos testes.

2.2. **Pontos Fracos (*Weaknesses*)**

2.2.1. Pouca realização de testes de avaliação de parâmetros bioquímicos e fisiológicos

Devido ao contexto pandémico, o gabinete onde habitualmente se realizavam os testes para avaliação de parâmetros bioquímicos e fisiológicos, como a Glicemia, Colesterol, Tensão Arterial, foi convertido no espaço para a realização dos testes antígeno ao SARS-CoV-2. Isto fez com que a avaliação destes parâmetros bioquímicos e fisiológicos fosse muito pouco realizada. Considero este um ponto negativo pois teria permitido que utilizasse o meu conhecimento ao nível da Diabetes *Mellitus*, da Hipercolesterolemia e da Hipertensão Arterial para aconselhamento aos utentes.

2.2.2. Não houve preparação de medicamentos manipulados

Devido à baixa procura ao nível dos medicamentos manipulados, a FA possui uma pequena variedade de matérias-primas para a preparação dos mesmos, assim não realizei a preparação de qualquer medicamento manipulado durante o meu estágio. Apesar de considerar que a preparação destes medicamentos teria sido enriquecedora para o meu desenvolvimento profissional, compreendo o raciocínio que levou a que tal não acontecesse.

2.2.3. Stock Reduzido

Devido ao espaço reduzido da FA, esta acaba por possuir um *stock* reduzido de produtos, principalmente ao nível da dermocosmética, o que constitui um ponto negativo. Apesar de possuir linhas completas de produtos de algumas marcas, possui muito pouco de outras, o que leva a que quando utentes procuram um produto específico pudessem não encontrar o que procuravam. Este ponto negativo acaba por ser compensado pelo facto da FA receber duas entregas diárias dos seus fornecedores, pelo que era assim possível, na maioria das vezes, que o utente recebesse o produto desejado ainda no próprio dia ou no dia seguinte.

2.3. **Oportunidades (*Opportunities*)**

2.3.1. Grande Diversidade de Utentes

Devido, em grande parte, à sua localização, a FA possui uma grande diversidade de utentes. Estes variam do utente habitual, que já utiliza a farmácia há vários anos e que nela adquire tudo desde a sua medicação crónica aos eventuais produtos de dermocosmética e dispositivos médicos, até ao utente pontual, nacional ou estrangeiro, que está apenas de passagem e optou por utilizar a farmácia para satisfazer as suas necessidades imediatas. Em consequência disto, fui obrigado a adaptar o meu atendimento e aconselhamento de acordo com o utente que à minha frente se encontrava. Isto é, torna-se diferente atender o cliente habitual que procura adquirir a sua medicação crónica, para a qual possui receita, e sobre a qual o pessoal da farmácia até já sabe quais os respetivos laboratórios que costuma levar, e atender o utente estrangeiro que procura alguma medicação para uma situação pontual, mas para a qual só conhece o nome do medicamento no seu país de origem. Esta adaptação levou-me a utilizar várias áreas do meu conhecimento e a realizar um exercício mental que considero positivo. Apesar de diferentes, estas duas situações possuem o mesmo objetivo final: satisfazer as necessidades do utente.

2.3.2. Procura contínua de inovação - Expansão dos serviços prestados

Assim, como na realização dos testes COVID-19 notei que a FA procurava continuamente inovação ao nível dos serviços prestados. Uma dessas inovações foi a realização de perfuração de orelhas para a colocação de brincos. Anteriormente, já existia na farmácia a possibilidade de aquisição de brincos, mas não a possibilidade de fazer a

perfuração de orelhas, e assim sendo, pareceu um passo lógico passar a prestar esse serviço aos utentes. Para isso foi nos dada formação por um formador da empresa Inverness®, responsável pelos brincos, seguida de uma perfuração-teste simulada em um pedaço de espuma e de uma perfuração real supervisionada pelo formador. Achei uma experiência interessante, confesso que não pensei que este seria um serviço que iria realizar durante o estágio, mas acredito que esta foi uma formação valiosa e enriquecedora.

2.3.3. Contacto com diversos Delegados de Empresas Farmacêuticas

Ao longo da duração do meu estágio, fomos visitados por vários delegados de empresas farmacêuticas, que procuravam dar-nos a conhecer os novos produtos que tinham sido ou estavam próximos de ser lançados. Isto serviu para começar a conhecer o produto, estando à minha disposição informação que poderia utilizar para o recomendar a utentes com necessidades compatíveis ou para responder a dúvidas questionadas por utentes interessados. Desta forma, tenho noção que a informação que obtive era correta e a mais atualizada, podendo fazer o aconselhamento devido com segurança.

2.4. Ameaças (Threats)

2.4.1. Existência de outra Farmácia muito próxima

O facto da FA se encontrar localizada na Praça da República é, por um lado, um ponto positivo. Porém, se observarmos a partir de um outro ângulo, esta localização pode revelar-se um ponto negativo, pois a cerca de 40 metros da FA existe uma outra farmácia. Isto faz com que a população daquela área acabe por ser dividida pelas duas farmácias, levando a que cada uma tenha um número de potenciais utentes menor do que se apenas existisse uma delas.

Apesar disso e sendo do interesse de ambas as farmácias captar o maior número possível destes utentes, torna-se bom que exista um certo nível de competição entre as duas. Pois assim, ambas devem tomar atitudes que destaquem uma em relação à outra, sendo que o objetivo final será satisfazer os utentes da melhor forma possível, cativando cada vez mais.

2.4.2. Adequação do Plano Curricular à Realidade do Trabalho

Apesar do extenso Plano Curricular que o MICF contem, existem certas áreas nas quais o conhecimento obtido é diferente do que será necessário em contexto de trabalho. Senti isto, principalmente, na área da dermocosmética. É certo de que esta é uma área com uma imensa quantidade de produtos, sendo que cada marca contém em si, muitas vezes, produtos que se adequam a todos os tipos de situações. Sendo ainda evidente de que cada marca se pode destacar em certas subáreas, acaba por haver equivalências de produtos de uma marca para outra.

Considero que o Plano Curricular desta área, nos confere muito conhecimento teórico que, apesar de necessário, é insuficiente para que me sentisse confortável em dar aconselhamento acerca de dermocosmética no início do estágio. Assim sendo, penso que o conteúdo do Plano Curricular desta área deveria ser reestruturado, de modo a ser mais adequado à realidade do mercado de trabalho.

2.4.3. Estágio Curricular apenas no Último Ano do Curso

Sendo o MICF um curso de 5 anos, não considero suficiente que apenas exista Estágio Curricular no último ano. Este facto é agravado pelo facto de o MICF possuir um número elevado de saídas profissionais diferentes como a Indústria Farmacêutica, as Análises Clínicas, a Farmácia Hospitalar, os Assuntos Regulamentares, a Investigação e Desenvolvimento, a Farmacovigilância e a Farmácia Comunitária, sendo que este Estágio Curricular apenas permite que os estudantes contactem com, no máximo, duas destas áreas farmacêuticas (Farmácia Comunitária e outra). É sabido que existe a possibilidade de realização de Estágios de Verão em outras áreas, mas sendo estes extracurriculares, acabam por ser menos apelativos e por não serem realizados por uma parte dos estudantes. Assim, se ao longo dos restantes anos existissem outros Estágios Curriculares, possibilitar-se-ia que os estudantes experienciassem as diferentes áreas que constituem as saídas profissionais do MICF, de modo a encontrarem aquela com que mais se identificam. A existência de Estágios Curriculares repartidos pelos restantes anos poderia, também, levar que que o Estágio Curricular do último ano fosse de menor duração, o que se provaria útil para que os estudantes pudessem focar uma maior porção do seu tempo no desenvolvimento da sua Monografia.

2.4.4. Tentativas de obtenção de MSRM sem a devida prescrição

Durante a realização do estágio, foram várias as vezes em que utentes chegavam à farmácia com a intenção de obter um Medicamento Sujeito a Recita Médica (MSRM), sem possuírem a receita médica necessária. Esta situação era mais frequente com ansiolíticos (como as benzodiazepinas) e antibióticos. Em ambas os casos tentava aferir a situação, procurando saber qual a razão que levava o utente a pensar que necessitava o referido medicamento.

No caso dos ansiolíticos, na maioria dos casos, a resposta do utente era de que já tinha tomado uma vez, em que o medico tinha receitado, e que ajudou, mas depois deixou de tomar pois deixou de sentir necessidade, e agora achava que precisava de novo. Sabendo isto, explicava que esses medicamentos necessitam de receita médica para serem dispensados, pois o médico tem de avaliar se realmente se adequam à situação que o utente esta a passar. Todavia, procurava saber se a situação era ansiedade ou dificuldade em dormir, por exemplo, e assim recomendava produtos de venda livre indicados para essas situações. Assim, por vezes, os utentes acabavam por aceitar as minhas recomendações. Quando não aceitavam, reforçava que o utente deveria recorrer ao médico para ter a sua situação devidamente avaliada.

Quando a situação envolvia antibióticos, muitas das vezes, era devida ao facto de os utentes acharem, erradamente, que certos sintomas, muitas vezes resultantes de infeções virais, eram tratáveis apenas com antibióticos. Assim, explicava que se os sintomas descritos fossem na realidade causados por vírus, a toma de antibióticos, poderia fazer pior do que não tomar nada, pois a toma desnecessária destes medicamentos pode levar ao surgimento de bactérias super-resistentes, que no futuro se tornariam impossíveis de tratar com aquele antibiótico. Assim, se se tratasse de sintomas ligeiros, recomendava produtos que ajudassem a controlá-los, de modo a dar tempo ao corpo para combater o agente causador. Contudo, recomendava que se os sintomas persistissem ou piorassem o indicado a fazer seria consultar um médico que iria fazer a correta avaliação e devida prescrição de medicamentos.

A meu ver, estas situações apenas ocorrem pois existem farmácias que fazem a dispensa destes medicamentos sem a devida prescrição. Não tendo sido apenas uma vez que ouvi as frases, “mas em outras farmácias sempre me dispensaram” ou “vou ali a outra farmácia, pode ser que me dispensem”. Assim, quando o utente se desloca a uma farmácia em que não lhe fazem a dispensa do medicamento, assume que é essa farmácia que se encontra errada, quando não é de todo o caso.

3. Casos Clínicos

3.1. Caso Clínico 1 – Frieiras

Mulher de cerca de 20 anos chegou à farmácia à procura de aconselhamento acerca de uma condição de pele que tinha nas mãos. Após observação e análise das queixas referidas pela utente, verifiquei tratar-se de frieiras. Informei que é normal surgirem nesta altura do ano devido as diferenças de temperatura.

A utente demonstrou-se aliviada e questionou então se havia algo que pudesse levar para resolver aquele problema.

Para isso foram apresentados dois produtos:

- Suplemento alimentar Bioactivo Ginko biloba Forte[®], que ao ser tomado oralmente promove a circulação periférica ajudando a tratar as frieiras.

- Creme Akilhiver[®], contendo também Ginkgo biloba, e compostos analgésicos e anti-inflamatórios, ajudando tanto na circulação periférica como no controlo dos sintomas.

A utente acabou por aceitar a recomendação e levar os dois produtos.

3.2. Caso Clínico 2 – Entorse

Homem de cerca de 30 anos procurava um spray de ação gelada, para alívio da dor devida a uma entorse que tinha feito.

Informámos que tínhamos o Master-Aid Sport Spray Frio[®], mas que devido à sua situação podíamos também recomendar o Gel Ice Power Plus[®], que além de produzir o efeito gelado pode ajudar a aliviar a inflamação devido a conter MSM (metilsulfonilmetano).

O utente agradeceu a sugestão, mas informou que já estava a tomar o anti-inflamatório oral Celecoxib e procurava apenas algo para o alívio imediato da dor. Assim, acabou por adquirir o Master-Aid Sport Spray Frio[®] e mostrou-se satisfeito.

3.3. Caso Clínico 3 – Constipação ou Covid-19?

Mulher de cerca de 40 anos, com sintomas de constipação, incluindo dor de garganta e tosse, procurava algo para o seu alívio.

Devido a estes serem sintomas possíveis de COVID-19, questionei se desejava realizar um Teste Covid-19, serviço realizado pela farmácia. A utente informou-me que já

tinha realizado no dia anterior, tendo sido o resultado negativo, e desejava apenas algo para controlo dos sintomas.

Questionei acerca da tosse, se esta era seca ou produtiva. A utente respondeu que não tinha certeza pois a tosse variava durante o dia. Mediante esta informação recomendei o xarope Grintuss[®], visto este atuar em ambos os tipos de tosse.

Para a dor de garganta, questionei se já estava a fazer alguma medicação, tendo respondido que se encontrava a tomar Ibuprofeno. Assim, recomendei as pastilhas Strepils[®], pois possuem atividade antisséptica que pode aliviar a dor de garganta.

Por fim, aconselhei a que realizasse novamente um Teste Covid-19 se os sintomas persistissem ou piorassem, pois poderia ter realizado o primeiro Teste ainda na fase inicial da doença, não sendo o antigénio detetável.

A utente levou os dois produtos recomendados e agradeceu o atendimento.

3.4. Caso Clínico 4 – Insónia, Imunidade e Herpes

Mulher de cerca de 50 anos procurava comprimidos para dormir com "algo de origem natural", informei que possuía comprimidos com melatonina, Sleptonina[®]. Reconheceu que já conhecia a substância ativa e apreciou a sugestão.

Procurava ainda algo para a imunidade, pois segundo a utente "sinto que estou para apanhar uma constipação e quero prevenir", sugeri o suplemento Win-Fit Imuno[®] à base de Vitamina C, Zinco, Equinácea e Sabugueiro, muito usados nestas situações.

Por fim procurava algo forte para o herpes no nariz que a incomodava, sugeri Zovirax Duo[®], pois além de possuir o Aciclovir, muito usado no tratamento de herpes, possui ainda Hidrocortisona, anti-inflamatório corticosteroide.

Tendo aceite as minhas 3 recomendações, mostrou-se satisfeita.

3.5. Caso Clínico 5 – Infecção Urinária

Mulher de cerca de 25 anos, procurava obter Fosfomicina Monuril[®], pois tinha sintomas de infeção urinária, como desconforto ao urinar. Justificou-se dizendo “já costumo ter destas infeções e o Monuril[®] resolve sempre”.

Questionei se possuía algum outro sintoma ou sinal, como disúria ou hematúria, respetivamente, dor ao urinar ou presença de sangue na urina. A doente reforçou que apenas sentia o desconforto supracitado.

Considerando a informação obtida, expliquei que não poderia fazer dispensa do medicamento requerido, devido a um MSRM. Assim, apenas poderia fazer a sua dispensa, através da receita médica, após diagnóstico da infeção urinária. Expliquei a importância do uso racional dos antibióticos, alertando para que o seu uso desnecessário poderia levar ao surgimento de bactérias super-resistentes, causadoras de situações muito graves.

Como alternativa, recomendei o medicamento tradicional à base de plantas RoterCysti[®], à base extrato de folhas de *Arctostaphylos uva-ursi*, que contem Arbutina. Este composto, durante a excreção renal, é convertido em Hidroquinona que possui atividade antisséptica (5), sendo muito usada para o alívio de sintomas de infeções urinárias ligeiras nas mulheres. Recomendei adicionalmente, entre outros, que aumente a ingestão diária de líquidos e que urine sempre que necessário, pois o ato de reter a urina na bexiga favorece o desenvolvimento bacteriano (6). Por fim, aconselhei a que consultasse um médico se a situação não resolvesse ou piorasse.

A utente adquiriu o produto e agradeceu a explicação.

4. Considerações Finais

O estágio em FC é, seguramente, uma parte fundamental do MICF. Este estágio permite colocar em prática o conhecimento obtido ao longo dos restantes anos do curso. Permite, ainda, ter contacto com uma grande quantidade de medicamentos e dispositivos médicos em contexto prático, assim como, uma grande diversidade de utentes. A meu ver isto representa uma mais-valia, pois ao ter contacto com diferentes utentes em diferentes situações e dar o aconselhamento necessário, passo a associar o medicamento ou dispositivo médico dispensado àquela situação, tornando-se mais fácil aconselhá-los futuramente, se me deparar com uma situação semelhante. Assim, o estágio permite uma consolidação do conhecimento obtido anteriormente, possibilitando também a atualização necessária do conhecimento para o mais atual.

Termino este estágio com a clara noção do papel fundamental que o farmacêutico tem no aconselhamento à população aquando da dispensa de medicamentos, assim como, o papel na promoção da literacia em saúde e no uso racional do medicamento.

Bibliografia

1. PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA - Diretiva 2013/55/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de novembro de 2013. **Jornal Oficial da União Europeia**. 2013;2013) 132–170.
2. FACULDADE DE FARMÁCIA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA (FFUC) - **Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas - FFUC - Cursos - Universidade de Coimbra** [Consult. 27 abr. 2022]. Disponível em: https://apps.uc.pt/courses/PT/programme/1172/2022-2023?id_branch=21781#branch-21781
3. INFARMED - **Farmacêuticos - INFARMED, I.P.** [Consult. 27 abr. 2022]. Disponível em: <https://www.infarmed.pt/web/infarmed/entidades/licenciamentos/farmacuticos>
4. GÜREL, Emet - SWOT ANALYSIS: A THEORETICAL REVIEW. **Journal of International Social Research**. ISSN 1307-9581. 10:51 (2017) 994–1006. doi: 10.17719/jisr.2017.1832.
5. WYNN, Susan G.; FOUGÈRE, Barbara J. - **Veterinary Herbal Medicine: A Systems-Based Approach**. [S.l.] : Elsevier Inc., 2007 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-02998-8.50024-X>. ISBN 9780323029988.
6. AL-BADR, Ahmed; AL-SHAikh, Ghadeer - Recurrent urinary tract infections management in women: A review. **Sultan Qaboos University Medical Journal**. ISSN 20750528. 13:3 (2013) 359–367. doi: 10.12816/0003256.

PARTE II

Relatório de Estágio em Farmácia Hospitalar

Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira

Sob orientação da Professora Doutora Maria Olimpia Cardoso Ferreira da Fonseca

Lista de Abreviaturas

AO – Assistente Operacional

CFLH – Câmara de Fluxo Laminar Horizontal

CFLV – Câmara de Fluxo Laminar Vertical

CFT – Comissão de Farmácia e Terapêutica

CHUCB – Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira

DIDDU – Distribuição Individual Diária em Dose Unitária

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FDS – *Fast Dispensing Machine*

FH – Farmácia Hospitalar

FNM – Formulário Nacional de Medicamentos

GF-CHUCB – Guia Farmacoterapêutico do Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira

INCM – Imprensa Nacional – Casa da Moeda

MICF – Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

MSAR – Máquina Semiautomática de Reembalagem

RAMs – Reações Adversas Medicamentosas

SF – Serviços Farmacêuticos

SGICM – **Sistema de Gestão Integrada do Circuito do Medicamento**

TSDT – Técnico Superior de Diagnóstico e Terapêutica

VIH – Vírus da Imunodeficiência Humana

I. Introdução

A Farmácia Hospitalar (FH) representa uma área importante de atividade para o farmacêutico, pois este “é um agente de saúde, cumprindo-lhe executar todas as tarefas que ao medicamento concernem” (1), devendo controlar o percurso que este faz dentro do hospital. Para isso, há farmacêuticos que atuam ou supervisionam em todos os setores pelos quais o medicamento passa no hospital.

No âmbito da unidade curricular “Estágio Curricular” do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas (MICF), realizei o meu estágio em FH no Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira (CHUCB), durante os meses de maio e junho de 2022.

Ao longo deste estágio tive a oportunidade de integrar diversos setores que constituem os Serviços Farmacêuticos (SF) do CHUCB, entre os quais: Setor de Aquisição e Logística, Setor de Farmacotecnia, Setor de Distribuição Individual Diária em Dose Unitária (DIDDU) e Setor de Distribuição em Ambulatório. Adicionalmente, foi feita uma apresentação teórica sobre o setor de Ensaio Clínicos, explicando o seu funcionamento geral. Não foi possível integrar este setor, pois, devido ao número reduzido de ensaios clínicos em execução, apenas possui farmacêuticos a tempo parcial.

De seguida, será feita uma descrição dos 4 setores que integrei, assim como das tarefas neles realizadas pelo farmacêutico. Posteriormente, será apresentada a minha avaliação do estágio realizado no CHUCB. Esta será feita sob a forma de uma análise SWOT, que se divide em 4 fatores: Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças (2).

I.1. Setor de Aquisição e Logística

O setor de Aquisição e Logística tem como principal objetivo garantir que os medicamentos e produtos de saúde se encontram disponíveis, “com garantia de qualidade, em tempo oportuno, com o melhor custo, armazenados e distribuídos de forma a preservar as suas características” (3).

As responsabilidades do farmacêutico neste setor começam pela seleção dos medicamentos a serem utilizados e sua aquisição aos respectivos fornecedores. “A aquisição dos medicamentos e produtos de saúde deve satisfazer as necessidades dos doentes, respeitando as normas legais e regulamentares em vigor, de que se destaca o Formulário Nacional de Medicamentos (FNM)” (3). Os medicamentos selecionados são introduzidos no Guia Farmacoterapêutico do CHUCB (GF-CHUCB). O GF-CHUCB é atualizado

anualmente, sendo publicado na *intranet* do CHUCB. Este inclui medicamentos constantes no FNM e outros medicamentos extra-formulário, sendo que estes podem ser aprovados para uso geral ou uso com restrições, necessitando de justificação ou autorização caso a caso por parte da Comissão de Farmácia e Terapêutica (CFT). A aquisição de medicamentos e produtos de saúde é da responsabilidade do farmacêutico hospitalar, em articulação com o setor de Logística Hospitalar.

A receção, verificação do estado das encomendas, entrada informática e armazenamento das mesmas são realizadas pelo técnico superior de diagnóstico e terapêutica (TSDT) responsável, sendo que qualquer não conformidade observada deve ser comunicada ao farmacêutico responsável pelo setor, para resolução do problema com o fornecedor, podendo originar ou não uma devolução da encomenda.

Por fim, este setor realiza a gestão dos *stocks* e controlo de existências dos medicamentos e produtos de saúde armazenados, garantindo que estes estão disponíveis e em condições de serem distribuídos, através da reposição por níveis, do sistema semiautomático Pyxis[®], da DIDDU e da distribuição em ambulatório.

1.2. Setor de Farmacotecnia

No setor de Farmacotecnia, o farmacêutico tem um papel fundamental na validação da reembalagem de medicamentos, preparação de medicamentos não estéreis, preparação de medicamentos estéreis (como a nutrição parentérica) e preparação de medicamentos citotóxicos.

De acordo com o Anexo I das Boas Práticas de Fabrico (4), este setor possui salas individualizadas, que possuem ambiente controlado segundo os requisitos específicos para as salas limpas, utilizando barreiras físicas e diferenças de pressão. De seguida pode ser observado um esquema da planta das salas individualizadas deste setor:

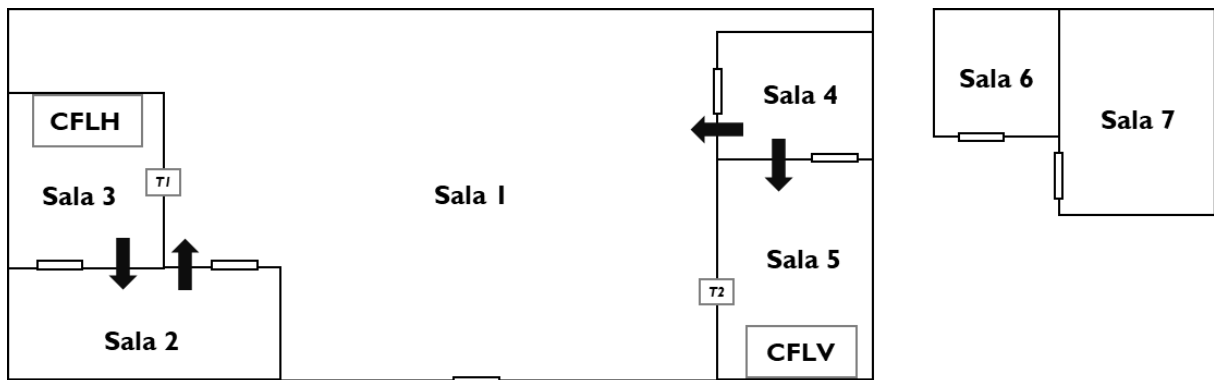


Figura 1 - Esquema da planta das salas individualizadas do setor de Farmacotecnia do CHUCB. CFLH – Câmara de Fluxo Laminar Horizontal; CFLV – Câmara de Fluxo Laminar Vertical; T1 – Transfer 1; T2 – Transfer 2. As setas indicam o fluxo do ar entre as salas devido às diferenças de pressão.

Sala 1 – sala onde é realizada a validação das prescrições, assim como, a colocação dos medicamentos e material clínico necessário em tabuleiros destinados a entrar nas salas limpas onde se encontram as câmaras de fluxo laminar (Sala 3 e Sala 5).

Sala 2 – sala onde o manipulador faz a higienização das mãos e coloca todo o equipamento de proteção individual (EPI) necessário. No caso da preparação de medicamentos estéreis, este inclui máscara cirúrgica, proteção de pés, bata impermeável com punhos elásticos, touca e luvas estéreis. Esta sala possui pressão superior à Sala 1.

Sala 3 – sala onde se localiza a CFLH, destinada à preparação de medicamentos estéreis que não necessitam de proteção do manipulador. Todo material entra na sala através do T1, sendo previamente desinfetado com álcool etílico 70%. Esta sala possui pressão superior à Sala 2.

Sala 4 – sala onde o manipulador faz a higienização das mãos e coloca todo o EPI necessário. No caso da preparação de medicamentos citotóxicos, este inclui máscara FFP2, proteção de pés, bata impermeável com punhos elásticos, touca e 2 pares de luvas específicas para manipulação de citotóxicos. Esta sala possui pressão superior à Sala 1.

Sala 5 – sala onde se localiza a CFLV, destinada à preparação de medicamentos estéreis que necessitam de proteção do manipulador. Todo material entra na sala através do T2, sendo previamente desinfetado com álcool etílico 70%. Esta sala possui pressão inferior à Sala 4.

Sala 6 – sala onde se localizam a *Fast Dispensing Machine* (FDS) e a Máquina Semiautomática de Reembalagem (MSAR) e se realiza a reembalagem dos medicamentos necessários.

Sala 7 – sala onde se realiza a preparação de medicamentos não estéreis.

Neste setor, são também realizadas consultas farmacêuticas aos doentes que se encontram a fazer quimioterapia no hospital de dia do CHUCB. Nestas consultas afere-se se os doentes experienciaram algum evento adverso desde que iniciaram a quimioterapia, com o objetivo de identificar interações e possíveis nexos de causalidade com a medicação que se encontram a tomar, de modo a poderem ser resolvidos, através de medicação adicional ou alternativas terapêuticas.

1.3. Setor de Distribuição Individual Diária em Dose Unitária

No setor de DIDDU, o farmacêutico tem como função principal interpretar e validar as prescrições médicas, com vista à criação do perfil farmacoterapêutico do doente, para que seja feita a distribuição diária de medicamentos, em dose individual unitária, para um período de 24 horas (5).

O circuito de distribuição de medicamentos neste setor é o seguinte:

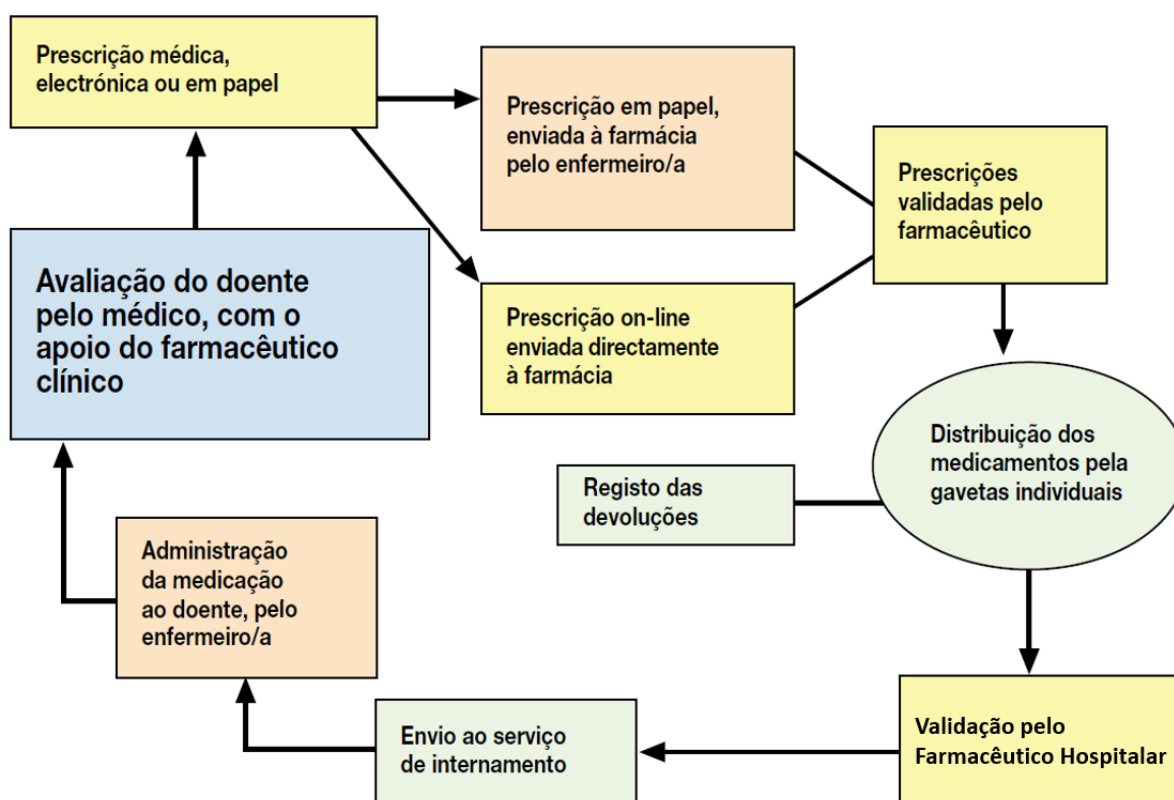


Figura 2 - CIRCUITO DE DISTRIBUIÇÃO, no setor de DIDDU. Adaptado de (3).

Neste setor são realizadas outras funções, integradas nas áreas da Farmacocinética e Farmácia Clínica. Uma delas é a reconciliação terapêutica, na qual se compara a medicação habitual que o doente faz em casa, com a medicação constante no perfil farmacoterapêutico, e se verificam as discrepâncias encontradas entre as duas. A intencionalidade destas discrepâncias é avaliada através da análise da história clínica do doente, ou se não for

possível, através de contacto com o médico prescriptor, com objetivo de garantir que o doente se encontra a tomar toda a medicação adequada ao seu estado atual. Outra função realizada é a monitoração dos níveis plasmáticos de fármacos com margem terapêutica estreita, e que podem necessitar de ajuste consoante a função renal, como a vancomicina. Esta é realizada através do software Abbott PKS System[®], utilizando os valores dos níveis plasmáticos de vancomicina e creatinina, para estimar os níveis plasmáticos no pico e no vale, com o objetivo de garantir que se encontram dentro do intervalo terapêutico desejado.

1.4. Setor de Distribuição em Ambulatório

No setor de Distribuição em Ambulatório, o farmacêutico assegura o acesso aos medicamentos e produtos de saúde, com prestação de cuidados farmacêuticos, para cumprimento de um plano farmacoterapêutico, a doentes em regime ambulatório (6). Adicionalmente, neste setor são realizadas as dispensas relativas aos circuitos de medicamentos sujeitos a legislação restritiva, como os Hemoderivados, Estupefacientes e Psicotrópicos.

O processo de dispensa inicia-se mediante uma prescrição médica. Primeiramente, o farmacêutico valida a conformidade da prescrição, atendendo a critérios rigorosos de confiabilidade, qualidade e rastreabilidade. Em segundo lugar, a prescrição médica é validada, também pelo farmacêutico, através da interpretação e verificação da mesma, consulta do perfil farmacoterapêutico do doente e respetivas observações associadas, e esclarecimento de qualquer não conformidade com o médico prescriptor. Posteriormente, é feita a preparação, dupla verificação e acondicionamento dos medicamentos a dispensar. Por fim, é realizada a dispensa propriamente dita, sendo que esta pode ser feita manualmente, ou ser apoiada por mecanismos de automação, através de equipamentos semiautomáticos de armazenamento e dispensa (6), como o Consis[®].

A dispensa é sempre acompanhada de todo o aconselhamento e informação necessários à correta utilização do medicamento, garantindo a adesão à terapêutica e a minimização do desperdício. A informação cedida aos doentes deve ter uma linguagem simples e compreensível, de preferência através da entrega de folhetos informativos, que contêm a informação mais relevante (6).

A distribuição dos medicamentos hemoderivados é rigorosamente controlada de modo a permitir a “investigação de eventual relação de causalidade entre a administração terapêutica daqueles medicamentos e a deteção de doença infecciosa transmissível pelo

sangue” (7). Assim, “devem ser registados todos os atos de requisição clínica, distribuição aos serviços e administração aos doentes de todos os medicamentos derivados do plasma humano utilizados”, usando para isso um modelo próprio, Modelo n.º 1804 da Imprensa Nacional – Casa da Moeda (INCM). Este modelo é constituído por duas vias, sendo a primeira autocopiativa. A “via Farmácia” destina-se a ser arquivada nos SF e a “via Serviço” destina-se a ser arquivada no processo clínico do doente. A “via Farmácia” possui 3 quadros (A, B e C), sendo que os dois primeiros são preenchidos pelo médico, possuindo a identificação do prescriptor, do doente e do medicamento, assim como a justificação clínica. O quadro C destina-se a ser preenchido, pelo farmacêutico, aquando da distribuição, contendo o número de registo de distribuição, nome do hemoderivado, a quantidade, o lote, o laboratório de origem e o número de certificado do INFARMED, sendo assinado pelo farmacêutico que envia e pelo assistente operacional (AO) que recebe. A “via Serviço” possui, além destes, um outro quadro (D), referente à administração, destinado a ser preenchido pelo enfermeiro.

De modo a garantir o “controlo do mercado lícito de estupefacientes, substâncias psicotrópicas e suas preparações” (8), a requisição e distribuição de psicotrópicos e estupefacientes é feita através do Modelo n.º 1509 – Anexo X da INCM. Este modelo, impresso em papel autocopiativo, origina duas cópias, sendo que a original permanece arquivada nos SF e o duplicado regressa ao serviço que requisitou. A distribuição é feita por reposição de *stock*, isto é, o serviço possui *stock* do medicamento, é realizada administração ao doente, há preenchimento do modelo com as informações relativas ao doente e ao medicamento (nome, dosagem, quantidade, lote) e é feita requisição aos SF, de modo a que seja dispensado esse medicamento nas mesmas quantidades administradas, de modo a repor o *stock*. O modelo necessita de ser assinado pelo diretor do serviço requisitante (ou legal substituto), diretor dos SF (ou legal substituto), pelo farmacêutico que entrega e pelo AO que recebe o medicamento.

2. Análise SWOT

2.1. Pontos Fortes (Strengths)

2.1.1. Guia Farmacoterapêutico do CHUCB

O GF-CHUCB contém todos os medicamentos aprovados para utilização no CHUCB. Como dito anteriormente, o GF-CHUCB pode conter medicamentos do FNM ou extra-formulário, que podem ser aprovados para uso geral ou uso com restrições pela CFT.

A existência do GF-CHUCB apresenta-se como ponto forte, visto que este se encontra disponível para consulta na *intranet* do CHUCB, possibilitando aos profissionais de saúde um acesso imediato à lista de medicamentos que podem ser usados. Isso pode auxiliar na escolha aquando da prescrição ou, se o medicamento necessário não constar no guia, permite que o profissional faça um pedido à CFT para uso pontual, mediante respetiva justificação.

2.1.2. Registo de Intervenções e Informação sobre Medicamentos

Existem, no servidor interno do CHUCB, duas bases de dados destinadas ao registo de intervenções ou informação à cerca de medicamentos. As intervenções registadas podem ser respeitantes a ações tomadas que sejam consideradas impactantes relativamente à qualidade do serviço, por exemplo, reconciliações terapêuticas efetuadas, ou outras atitudes que sejam benéficas em termos económicos. A informação sobre medicamentos pode incluir interações medicamento-medicamento, interações medicamento-alimento, ajustes de dose necessários (com base na função renal, por exemplo), ou resposta a outras questões, relativas a medicamentos e produtos de saúde, que tenham sido colocadas aos farmacêuticos. Desta forma todas as informações ficam disponíveis para consulta pelos profissionais do hospital, permitindo pesquisa por medicamentos ou termos específicos.

2.1.3. Realização de Seguimento Farmacoterapêutico

É realizado no setor de Distribuição em Ambulatório, o seguimento farmacoterapêutico dos doentes, sendo este relativo ao levantamento de certos medicamentos, como os anticorpos monoclonais e os antipsicóticos, e outros medicamentos específicos de certas patologias nomeadamente Hepatite B e C, Tuberculose, infeção por VIH, Esclerose Múltipla, entre outras. Este seguimento tem como objetivo garantir a adesão e persistência à terapêutica, assim como, a minimização do desperdício, de forma a que haja uma maior vigilância e controlo ao nível das patologias crónicas e dos fármacos com elevado valor económico. Caso seja detetado um doente não aderente, o farmacêutico deverá contactar o médico prescriptor, de modo a que o doente seja alertado.

2.1.4. Realização de Consultas Farmacêuticas

Como referido anteriormente, no setor de Farmacotecnia, tive a oportunidade de acompanhar a realização de consultas farmacêuticas a doentes que se encontravam a fazer

quimioterapia, no hospital de dia do CHUCB. Considero que estas consultas farmacêuticas são de extrema importância, pois os doentes podem experienciar eventos adversos, por vezes muito limitantes, ao começar a quimioterapia. Estas consultas apresentam-se como um tempo em que o doente tem um profissional de saúde disponível para ouvir as suas queixas, de forma a identificar, utilizando o seu conhecimento e realizando a pesquisa necessária, interações e possíveis nexos de causalidade entre a medicação que se encontra a tomar e os eventos adversos descritos, de modo a poder ser feito o ajuste necessário, através de medicação adicional ou alternativas terapêuticas.

2.2. Pontos Fracos (*Weaknesses*)

2.2.1. Não Trabalhar Autonomamente com o Sistema de Gestão Integrada do Circuito do Medicamento (SGICM)

Ao longo do estágio tive a oportunidade de utilizar o sistema informático nos SF. Contudo, devido à necessidade de entrada no sistema com um utilizador registado, encontrava-me sempre dependente de um farmacêutico para poder utilizar o *software*. Relevo o facto de que nenhum dos farmacêuticos, que acompanhei ao longo do estágio, se negaram ou mostraram incomodados, quando eu procurava a sua ajuda, de modo a conseguir entrar no sistema. Porém, por vezes, eu próprio me senti incomodado por estar a fazê-los despender do seu tempo para me ajudarem com algo tão trivial. Penso que isto poderia ser resolvido através da criação de um utilizador no SGICM para os estagiários.

2.2.2. Não ter a Possibilidade de Realizar Atendimentos no setor de Distribuição em Ambulatório

Durante o tempo em que estive no setor de Distribuição em Ambulatório não tive a oportunidade de realizar atendimentos, passando as minhas funções pela preparação da medicação a ceder, pelo registo de consumos aos serviços e pela conferência de registos previamente realizados. Na metade final do meu tempo neste setor, tive oportunidade de fazer a preparação e cedência de medicamentos destinados a ser enviados para o Hospital de Dia do CHUCB. Apesar de considerar que a realização destas preparações é benéfica, no início, para familiarização com o *software* utilizado, SGICM, e com procedimento de dispensa, penso que ter a possibilidade de realizar atendimentos a doentes, acompanhados por um farmacêutico, teria sido muito útil para desenvolver as minhas capacidades profissionais e de comunicação.

2.3. Oportunidades (*Opportunities*)

2.3.1. Desmaterialização da Documentação dos Circuitos dos Medicamentos Hemoderivados, Estupefacientes e Psicotrópicos

Como referido anteriormente, para que seja efetuada a dispensa de medicamentos hemoderivados, estupefacientes e psicotrópicos é necessários que haja preenchimento, respetivamente, dos Modelos n.º 1804 e n.º 1509 – Anexo X da INCM. Tal como foi feito na prescrição eletrónica de medicamentos, para dispensa em farmácia comunitária, tem vindo a ser feitos esforços na desmaterialização da documentação referente à distribuição destes circuitos de medicamentos, sendo que no CHUCB já existe o Anexo X em formato eletrónico, disponível para uso pelos serviços. Alguns serviços já optaram pela sua utilização, nomeadamente a Urgência Respiratória (Unidade Covid), sendo que outros ainda optam pela versão física em papel. Na utilização do modelo informático, é efetuado o preenchimento com os mesmos dados do modelo físico, sendo que posteriormente será enviado aos SF informaticamente. Após a dispensa, este pode ser impresso para arquivo.

Na minha opinião, a desmaterialização da documentação destes circuitos é benéfica tanto para o serviço requisitante como para os SF, pois evitam-se possíveis erros de cedência devido a requisições ilegíveis, assim como se evita a partilha de documentos que necessitam de ser preenchidos por uma variedade de profissionais de saúde, evitando a propagação de agentes patogénicos, algo que tem vindo a ser cada vez mais falado devido à pandemia de Covid-19.

2.3.2. Melhor Adequação do Tempo de Permanência em cada Setor

Durante o meu estágio, passei por 4 setores, referidos anteriormente, tendo passado 2 semanas em cada um. A meu ver, este tempo poderia ser mais bem distribuído, visto que existem setores em que as atividades disponíveis para os estagiários realizarem são limitadas. Um exemplo é o setor de Aquisição e Logística, primeiro setor onde estive. Neste setor, além do conhecimento teórico sobre o processo de seleção, aquisição, receção e armazenamento dos medicamentos e produtos de saúde, transmitido inicialmente, e de cerca de 3 dias passados no armazém a realizar tarefas junto com os TSDT, não há muito trabalho que o estagiário possa realizar. No meu caso, como foi o primeiro setor por onde passei, o farmacêutico responsável conseguiu desenvolver um trabalho que pretendia que eu fizesse nos meus tempos livres, ferramenta contendo informação acerca dos produtos desinfetantes e antissépticos utilizados no CHUCB para consulta pelos profissionais de saúde, trabalho que realizei ao longo de todo o estágio. Mas, no caso de outros colegas estagiários, sei que devido

à grande quantidade de trabalho no setor, não foi possível atribuir-lhes um trabalho para realizarem nos tempos livres. Assim sendo, considero que uma semana neste setor seria o suficiente para perceber o funcionamento geral, não existindo muitas tarefas para o estagiário realizar. Este tempo poderia ser distribuído para outros setores, como o setor de Distribuição em Ambulatório, originando a possibilidade de, com maior tempo de permanência no setor, haver realização de atendimentos de forma autónoma.

2.4. **Ameaças (*Threats*)**

2.4.1. Falta de Privacidade do Doente no Setor de Distribuição em Ambulatório

Segundo as Boas Práticas de Farmácia Hospitalar, no setor de Distribuição em Ambulatório “deve existir uma área de atendimento personalizado que garanta a privacidade do atendimento, nomeadamente na prestação de aconselhamento inerente ao ato farmacêutico” (6). No setor de Distribuição em Ambulatório do CHUCB, isto não se verifica, pelo facto de existirem dois locais de atendimento lado a lado e, ainda, por estes se encontrarem muito próximos da porta de entrada. Isto faz com que seja difícil assegurar a privacidade no atendimento ao doente.

2.4.2. O Plano Curricular do MICF não confere bases sólidas em Farmácia Hospitalar

Apesar do plano curricular do MICF ser bastante alargado e incluir uma unidade curricular de “Farmácia Hospitalar”, os conhecimentos teóricos transmitidos são muito superficiais e não se adequam ao necessário para a contexto profissional da FH. Exemplificando, senti que não tinha obtido conhecimento sobre grande parte dos fármacos de uso exclusivo hospitalar, obrigando à procura da informação necessária.

3. Considerações Finais

Considero que a realização deste estágio em FH foi muito importante, para me dar a conhecer uma área profissional em que o farmacêutico tem grande impacto, além da farmácia comunitária. Este estágio permitiu-me obter conhecimento à cerca de papel do farmacêutico enquanto profissional de saúde inserido no contexto hospitalar, assim como as suas funções e responsabilidades. Além disso, pude acompanhar todo o circuito que o medicamento faz dentro do hospital, desde a sua seleção até à distribuição para administração ao doente.

Todos os farmacêuticos, TSDT e AO que acompanhei ao longo da minha passagem nos diferentes setores dos SF, foram extremamente dedicados e atenciosos, estando sempre disponíveis para responder a qualquer dúvida que surgisse. Foi aí demonstrado o seu profissionalismo, essencial para o desempenho das suas funções, tão importantes para o bom funcionamento de todo o hospital.

Concluo por fim, que todo o conhecimento obtido, contribuiu para o meu desenvolvimento profissional, e não tenho dúvida de que a experiência adquirida será útil no meu futuro, seja qual for a área profissional em que venha a trabalhar.

Bibliografia

1. ORDEM DOS FARMACÊUTICOS - Código Deontológico da Ordem dos Farmacêuticos. **Ordem dos Farmacêuticos**. 1998) 1–9.
2. GÜREL, Emet - SWOT ANALYSIS: A THEORETICAL REVIEW. **Journal of International Social Research**. ISSN 1307-9581. 10:51 (2017) 994–1006. doi: 10.17719/jisr.2017.1832.
3. ORDEM DOS FARMACÊUTICOS - Capítulo B: Aquisição e Armazenamento. Em **Manual de Boas Práticas de Farmácia Hospitalar** [Consult. 10 jun. 2022]. Disponível em: <https://www.ordemfarmaceuticos.pt/pt/publicacoes/manuais/manual-de-boas-praticas-de-farmacia-hospitalar-capitulo-b-aquisicao-e-armazenamento>. p. 0–33.
4. EUROPEAN COMMISSION - Annex I - Manufacture of Sterile Medicinal Products. **EudraLex - EU Guidelines to Good Manufacturing Practice**. 4:2008) 1–16.
5. BROU, Maria Helena Lamas *et al.* - **Manual da Farmácia Hospitalar** Disponível em: http://www.infarmed.pt/portal/page/portal/INFARMED/PUBLICACOES/TEMATICOS/MANUAL_FARMACIA_HOSPITALAR/manual.pdf. ISBN 972-8425-63-5.
6. ORDEM DOS FARMACÊUTICOS - Capítulo D: Distribuição. Em **Manual de Boas Práticas de Farmácia Hospitalar** [Consult. 10 jun. 2022]. Disponível em: <https://www.ordemfarmaceuticos.pt/pt/publicacoes/manuais/manual-de-boas-praticas-de-farmacia-hospitalar-capitulo-d-distribuicao>. p. 0–33.
7. INFARMED IP - Despacho conjunto n.º 1051/2000, de 14 de setembro. **Legislação Farmacêutica Compilada**. 1:1 (2000) 1–4.
8. INFARMED I.P. - GABINETE JURÍDICO E CONTENTENCIOSO - Portaria n.º 981/98, de 8 de Junho. **Legislação Farmacêutica Compilada**. 1998) 1–12.

PARTE III

Monografia

“Epilepsia Canina: Contributo dos Dispositivos Médicos”

Sob orientação do Professor Doutor João Carlos Canotilho Lage

Lista de Abreviaturas

AEDs – Fármacos Antiepiléticos (*Antiepileptic drugs*)

CEI – Conjunto de Eléttodos Implantáveis

DAP – Dispositivo de Aconselhamento Pessoal

DAPE – Dispositivo portátil de Assistência Pessoal para Epilepsia

EEG – Eletroencefalografia

ENI – Estimulador Neural Implantável

ENV – Estimulação do Nervo Vago

FDA – *Food and Drug Administration*

iEEG – Eletroencefalografia Intracraniana (*Intracranial Electroencephalography*)

ILAE – Liga Internacional Contra a Epilepsia (*International League Against Epilepsy*)

IVEFT – *Task Force* Internacional da Epilepsia Veterinária (*International Veterinary Epilepsy Task Force*)

MTC – Módulo de Telemetria do Clínico

SAC – Sistema de Aconselhamento de Convulsões

TEA – Tempo Em Alerta

TFP – Taxa média de Falsos Positivos

UTI – Unidade de Telemetria Implantável

WAM – Whistle Activity Monitor

Resumo

A epilepsia é uma doença neurológica que afeta tanto a população humana como a população canina. Esta doença é caracterizada, principalmente, pela ocorrência de convulsões. Uma das principais preocupações dos donos de cães epiléticos é a possível ocorrência de convulsões, enquanto os seus animais se encontram sozinhos em casa. Isto, pode ser causador de stress e ansiedade, e faz com que os donos desejem a existência de um dispositivo que os avise se o seu cão tiver uma convulsão, enquanto está sem supervisão. Surge, assim, a possibilidade de uso de dispositivos médicos para deteção, previsão e emissão de alertas relativamente à ocorrência de convulsões em cães epiléticos.

Segundo a *Task Force* Internacional da Epilepsia Veterinária (IVETF), a epilepsia é definida como “uma doença do cérebro caracterizada por uma predisposição permanente para gerar convulsões epiléticas”. Sendo que esta se pode dividir em 3 classes: Epilepsia idiopática, Epilepsia estrutural e Epilepsia de causa desconhecida. Sendo que as duas últimas, se devem a uma anomalia no sistema nervoso, identificada ou não, respetivamente, a epilepsia idiopática é a que suscita mais dúvidas, pois pode ter uma causa genética aparente ou não.

A epilepsia canina apresenta várias similaridades relativamente à epilepsia humana. Sendo assim, considerada como um bom modelo animal para o estudo da epilepsia. Por exemplo, o cão é um animal grande o suficiente, para testar dispositivos destinados ao uso humano, não sendo isto possível em modelos de roedores. Existem, também, fármacos antiepiléticos (AEDs) que produzem resultados similares quando utilizados no cão e no Homem. Contudo, é importante considerar que a metabolização e excreção de alguns fármacos é realizada de maneira diferente pelos cães. Assim, o cão apresenta-se como um bom modelo para o estudo da epilepsia humana, mas é importante considerar que não poderá ser utilizado para tudo nesta área de estudo.

O uso de dispositivos médicos na deteção, previsão e emissão de alertas relativamente à ocorrência de convulsões em cães epiléticos tem vindo a ser estudado. Os estudos demonstram que estes dispositivos podem ser utilizados para este fim, tendo sido obtidos resultados encorajadores. No entanto, há espaço para melhoria a este nível, e no futuro estes dispositivos poderão ainda ser otimizados.

Palavras-chave: Epilepsia; Cão; Dispositivo Médico; Deteção; Convulsão.

Abstract

Epilepsy is a neurological disease that affects both the human population and the canine population. This disease is mainly characterized by the occurrence of seizures. One of the main concerns of epileptic dog owners is the possible occurrence of seizures while their animals are alone at home. This can be a source of stress and anxiety, and makes owners wish they had a device that would warn them if their dog had a seizure while unsupervised. This raises the possibility of using medical devices to detect, predict and issue alerts regarding the occurrence of seizures in epileptic dogs.

According to the International Veterinary Epilepsy Task Force (IVETF), epilepsy is defined as “a disease of the brain characterized by a permanent predisposition to generate epileptic seizures”. This can be divided into 3 classes: Idiopathic Epilepsy, Structural Epilepsy and Epilepsy of Unknown Cause. Since the last two are due to an anomaly in the nervous system, identified or not, respectively, idiopathic epilepsy is the one that raises the most doubts, as it may or may not have an apparent genetic cause.

Canine epilepsy has several similarities to human epilepsy. Therefore, it is considered a good animal model for the study of epilepsy. For example, the dog is an animal large enough to test devices intended for human use, which is not possible in rodent models. There are also antiepileptic drugs (AEDs) that produce similar results when used in dogs and humans. However, it is important to consider that the metabolism and excretion of some drugs is performed differently by dogs. Thus, the dog presents itself as a good model for the study of human epilepsy, but it is important to consider that it cannot be used for everything in this area of study.

The use of medical devices in the detection, prediction and issue of alerts regarding the occurrence of seizures in epileptic dogs has been studied. Studies show that these devices can be used for this purpose and encouraging results have been obtained. However, there is room for improvement at this level, and in the future these devices may still be optimized.

Keywords: Epilepsy; Dog; Medical Device; Detection; Seizure.

I. Introdução

A epilepsia é uma das doenças neurológicas crônicas mais comuns nos cães (1)(2), sendo também comum no Homem (3)(4), caracterizada pela ocorrência de convulsões (3). Apesar de ser uma doença comum, esta continua a ser refratária à terapia em um terço dos cães epiléticos (4) e em cerca de 40% dos pacientes humanos (5). A imprevisibilidade das convulsões pode fazer com que os donos de cães com epilepsia sofram de stress e ansiedade, especialmente quando têm de deixar o seu animal de estimação sem supervisão (1).

Num estudo composto por um questionário feito a donos de cães com epilepsia (1), mais de 76% dos inquiridos afirmaram que passaram a supervisionar mais o seu cão, sendo que 63% passaram a dormir no mesmo quarto e 31% instalaram uma câmara de vigilância após terem recebido o diagnóstico de epilepsia. Passa assim a ideia clara, de que é importante para os donos saber quando o seu cão tem uma convulsão.

Assim, uma das questões colocadas foi “Qual seria a sua ação imediata ao ser alertado de que o seu cão estava a ter uma convulsão?”. A esta questão, 31% dos donos afirmaram que iriam de imediato ao encontro dos seus cães e 21% declararam que o primeiro a fazer seria assegurar a segurança do seu animal. Surpreendentemente, apenas 16% dos donos indicaram que a primeira ação seria administrar medicação de emergência. Portanto, pode concluir-se que é mais importante para os donos assegurar que o cão está acompanhado e seguro, do que propriamente parar as convulsões.

Outra pergunta colocada aos donos foi “Que fatores facilitariam deixar o seu cão sozinho em casa?”. A esta pergunta, a maioria dos donos respondeu que gostariam de saber se o seu cão tinha tido uma convulsão enquanto estava sozinho. No entanto houve ligeiras diferenças nos raciocínios que levaram a esta resposta. Isto é, alguns donos queriam ter um sistema que contasse o número de convulsões que o seu cão tivera, de modo a poderem atualizar os seus registos diários. Outros queriam ser avisados quando o seu cão tivesse uma convulsão, a fim de poderem ir para casa, para estarem com ele. Outros ainda queriam ter um sistema com a capacidade de prever quando e se uma convulsão iria ocorrer de modo a poderem preparar-se.

Surge assim, a ideia de que o uso de dispositivos médicos de contagem, alerta e previsão de convulsões, pode ser muito positivo tanto para os donos de cães epiléticos, como para os próprios animais, visto que, a previsão de uma convulsão pode permitir a administração de medicação preventiva minimizando o sofrimento do animal (6).

Os dispositivos para detecção de convulsões já têm vindo a ser estudados para uso em humanos, utilizando biomarcadores durante a fase pré-ictal (que precede a convulsão) e ictal (durante a ocorrência da convulsão) (7). Estes fazem uso de sistemas de detecção de movimento (acelerómetros) (8)(9), variação da frequência cardíaca (10), atividade eletrodérmica (variação da condutividade da pele) (8) e eletromiografia de superfície (11). Estes dispositivos estão continuamente a ser estudados e melhorados, com o objetivo de aumentar a sensibilidade e reduzir o número de falsos positivos, procurando levar a uma melhoria na detecção de convulsões e, assim, auxiliar na monitorização da eficácia dos tratamentos (1).

Em veterinária, ainda não existe muita informação disponível acerca de alterações autonómicas ou biomarcadores na fase pré-ictal e ictal, que possam ser usados para melhorar a detecção de convulsões. Foi publicado um estudo (12), que identificou uma diferença significativa entre a variação da frequência cardíaca em cães com presumida epilepsia idiopática e cães saudáveis, sendo que os presumidos cães epiléticos apresentavam um aumento da atividade parassimpática na fase inter-ictal. Outros estudos tem vindo a ser realizados, utilizando dispositivos médicos para detecção de convulsões, fazendo uso de eletroencefalografia intracraniana (iEEG) (5)(13)(14) e de acelerómetros em coleiras (15). Demonstra-se assim, que o estudo destes dispositivos pode servir de base a futuros desenvolvimentos, à semelhança do que aconteceu na epilepsia humana.

2. O que é a Epilepsia?

2.1. Definição de Epilepsia Humana

Nos humanos, a criação de terminologia e a classificação dos termos relativos à epilepsia tem sido, desde 1964, da responsabilidade de uma *task force* da Liga Internacional contra a Epilepsia (ILAE) (4)(16). Desde então, a definição de epilepsia tem surgido de variadas formas ao longo dos anos. Como exemplos, esta encontrou-se definida como uma condição neurológica crónica caracterizada por crises epiléticas recorrentes (4), e também como a ocorrência de pelo menos uma crise epilética, sendo que esta era definida como a ocorrência transitória de sinais devidos a uma atividade neuronal anormal excessiva ou síncrona no cérebro (17).

2.2. Classificação de Epilepsia Humana

A epilepsia humana tem sido classificada segundo a sua etiologia como (4)(16):

- Epilepsia idiopática, evidenciando que não existe causa aparente, mas apresentando uma possível hereditariedade, tendo sido recentemente renomeada para Epilepsia genética;
- Epilepsia sintomática, significando que esta é resultado de alguma anormalidade ao nível do sistema nervoso central, podendo esta estar relacionada com a sua estrutura ou com o metabolismo, tendo sido renomeada para Epilepsia estrutural ou metabólica;
- Epilepsia criptogénica (ou provavelmente sintomática), referindo-se ao facto de haver suspeita da existência de uma anormalidade, mas que ainda não foi descoberta. Esta incerteza levou a que fosse renomeada para Epilepsia desconhecida, visto que, pode ser causada pela vertente genética ou pode ser consequência de uma anormalidade estrutural ou metabólica que ainda não foi identificada. Ou seja, possui causa desconhecida.

Além da classificação dos tipos de epilepsia segundo a etiologia, existe também a classificação das crises epiléticas segundo a semiologia. Nesta destacam-se as convulsões generalizadas, nas quais as alterações clínicas e encefalográficas indicam que há envolvimento de ambos os hemisférios cerebrais e, em contraste, as convulsões focais, nas quais essas mesmas alterações sugerem o envolvimento de um sistema de neurónios de apenas um dos hemisférios cerebrais (16).

2.3. Definição de Epilepsia Canina

Em veterinária, foram publicadas ao longo dos anos diversas classificações relativamente à epilepsia canina (3)(16). Estas, muitas das vezes, baseavam-se nas classificações da ILAE, mas era notável a falta de concordância entre elas. Tendo isto em conta, a *Task Force* Internacional da Epilepsia Veterinária (IVETF), composta por especialistas em neurologia veterinária e outros neurocientistas (3), publicou em 2015, um relatório do consenso obtido relativamente à epilepsia canina (16). Segundo este relatório, a epilepsia é definida como “uma doença do cérebro caracterizada por uma predisposição permanente para gerar convulsões epiléticas”. Na prática, esta acaba por ser considerada como a ocorrência de “pelo menos duas convulsões epiléticas não provocadas com mais de 24 horas de intervalo” (16).

2.4. Classificação de Epilepsia Canina

À semelhança da epilepsia humana, a epilepsia canina foi classificada segundo a sua etiologia pela IVETF (16), utilizando os termos:

- Epilepsia idiopática (anteriormente epilepsia primária), na qual não existe uma causa estrutural evidente, mas podendo ser explicada pelos antecedentes genéticos, subdividindo-se, ainda, em três subtermos: epilepsia genética, epilepsia genética suspeita e epilepsia idiopática propriamente dita;
- Epilepsia estrutural (anteriormente epilepsia secundária ou adquirida), para a qual existe uma anomalia no sistema nervoso, como uma patologia cerebral, que serve de causa, podendo ser de origem: vascular, inflamatória/infeciosa, traumática, anómala/do desenvolvimento, neoplásica ou degenerativa;
- Epilepsia de causa desconhecida (anteriormente epilepsia criptogénica), onde não existe uma causa aparente, mas onde se suspeita da existência de uma anomalia estrutural ainda não identificada, diferindo da epilepsia idiopática.

A epilepsia canina possui também uma classificação segundo a semiologia. Esta apresenta as convulsões divididas entre: convulsões focais, convulsões generalizadas e convulsões focais que progridem para generalizadas (16). As convulsões focais caracterizam-se pela existência de sinais clínicos que indicam atividade com origem em apenas um dos hemisférios cerebrais, apresentando sinais lateralizados ou regionais como sinais motores (contração de um músculo ou conjunto específico de músculos) ou automatismos (contrações que parecem movimentos voluntários), sinais autonómicos (derivando do sistema parassimpático e epigástrico, como dilatação das pupilas ou salivação) e sinais

comportamentais (como ansiedade, inquietação, medo inexplicável ou procura anormal de atenção/"clinging"). Em contrapartida, as convulsões generalizadas indicam que há o envolvimento de ambos os hemisférios cerebrais, caracterizando-se por possuir uma ou várias das seguintes fases: tónica – aumento sustentado da contração muscular que pode durar de segundos a minutos; mioclónica – contração muscular súbita e breve, pode envolver um único músculo ou grupos de músculos; clónica – semelhante à mioclónica, mas que ocorre de uma forma repetitiva regular, a cada 2-3 segundos, prolongando-se; tónico-clónica – sequência que inclui uma fase tónica seguida de uma fase clónica; atónica – perda ou diminuição súbita do tónus muscular, durando 1-2 segundos ou mais e envolvendo musculatura da cabeça, tronco, mandíbula ou membros. Destas fases as mais comuns são a tónica, a clónica e a tónico-clónica, ocorrendo raramente a mioclónica e atónica (4)(16).

2.5. Fases do Evento Epilético

Um evento epilético foi no passado dividido em 4 fases: pródromo, aura, *ictus* e fase pós-ictal (4), sendo que atualmente se divide em apenas 3, visto que passou a considerar-se a aura como o início do *ictus*, não sendo uma fase individualizada. O pródromo consiste em mudanças comportamentais que ocorrem horas ou dias antes da convulsão propriamente dita, por exemplo, inquietação, ansiedade ou "clinging". Estes são semelhantes aos sinais comportamentais resultantes de uma convulsão focal, mas distinguem-se destes pela duração. Enquanto que na convulsão focal estes sinais duram de segundos a minutos, no pródromo estes podem durar de horas a dias, antecipando o *ictus*. Este consiste na atividade convulsiva propriamente dita e, como referido anteriormente, pode consistir numa convulsão focal, generalizada ou focal que evolui para generalizada. Por fim, surge a fase pós-ictal, na qual se verificam anormalidades comportamentais como vocalização repetitiva, incapacidade de evitar obstáculos, cansaço, ataxia, entre outros. Nesta fase o cérebro restaura o seu funcionamento normal, podendo ser muito rápida ou durar de horas a dias (4)(16).

3. Contextualização Epidemiológica

A epilepsia é uma doença potencialmente fatal que ocorre naturalmente em muitas espécies incluindo roedores, gatos, cavalos, cabras, primatas humanos e não humanos e em todas as raças de cão (4)(18).

Esta é a condição neurológica crónica mais comum nos seres humanos, possuindo uma incidência mundial estimada entre 0,05 e 0,1% e uma prevalência entre 0,4 e 1% (4)(19). Tem também sido sugerida como a condição neurológica crónica mais comum nos cães (19), apresentando valores de prevalência estimados entre 0,5 e 5,0-5,7% (4)(18).

A epilepsia idiopática é o tipo mais comum de epilepsia nos cães (20). Num estudo realizado no Japão (3), tendo como base uma população canina admitida em meio hospitalar, foi obtido o valor de prevalência da epilepsia de 1,9%, sendo que a epilepsia idiopática e epilepsia estrutural, apresentaram valores de 0,9 e 0,4%, respetivamente.

A epilepsia canina é mais frequentemente diagnosticada entre as idades de 3 e 5 anos, contrastando com outras doenças (como diabetes, cancro...) que geralmente são diagnosticadas mais tarde na vida do animal (20).

Apesar de ser popularmente pensado, não é por alguns cães serem de raça pura que têm maior risco de desenvolver epilepsia idiopática, quando em comparação com os cães híbridos. Todavia, existem raças específicas que possuem risco aumentado (19).

O *Labrador retriever* parece ser mais afetado por esta doença do que a população canina em geral. Sendo que esta predisposição familiar, também foi descrita noutras raças como Pastor-alemão, Keeshond, Pastor belga Tervuren, Setter irlandês e *Golden retriever*. Num estudo realizado com 17 *Labrador retriever* dinamarqueses diagnosticados com epilepsia, numa população total de 548 cães (18), a prevalência da epilepsia ao longo da vida do cão foi estimada em 3,1% e a prevalência da condição ativa foi estimada em 2,4%. Esta diferença deve-se ao facto de 4 (24%) dos cães epiléticos terem sido diagnosticados com epilepsia em remissão, isto é, não tiveram convulsões nos dois anos anteriores ao estudo. Destes, apenas 1 (6%) se encontrava a fazer terapêutica antiepilética (remissão induzida por medicação), fazendo com que os 3 (18%) restantes tenham recebido o diagnóstico de epilepsia em remissão espontânea.

Num outro estudo (20) realizado no Reino Unido, com uma coorte de 1260 cães epiléticos, composta por 79 raças puras e um conjunto de híbridos, verificou-se que 50% do

número total de animais na coorte eram: *Labrador retriever*, *Border collie*, Pastor-alemão, *Staffordshire bull terrier* ou híbridos.

Num segundo estudo realizado no Reino Unido (19), foi determinado que os *Border terrier* e os Pastor-Alemão possuíam risco mais elevado, de 2,70 e 1,90 respetivamente, quando comparados com os cães híbridos. Em contraste, os *West highland white terrier* tinham probabilidade reduzida de desenvolver epilepsia, apresentando um valor de 0,23 quando em comparação com os cães híbridos.

Além da raça, existem fatores de risco como o género (macho vs. fêmea), o estado reprodutivo (animal castrado ou não) e a idade, entre outros, que têm vindo a ser estudados.

No estudo dinamarquês referido (18), não se verificaram diferenças significativas relativamente ao género do animal ou quanto ao estado reprodutivo. No entanto, foi descrito que os cães com mais de 4 anos de idade possuíam risco de desenvolver epilepsia 6 vezes mais elevado do que os cães com menos de 4 anos de idade. No primeiro estudo realizado no Reino Unido atrás referido (20), verificou-se que cães machos castrados podem ter maior risco de desenvolver epilepsia. No segundo estudo realizado no Reino Unido atrás referido (19), foi determinado que os machos possuíam 1,72 vezes mais risco de desenvolver epilepsia idiopática do que as fêmeas. Nesse mesmo estudo, não foi verificada associação entre a o estado reprodutivo e o risco de epilepsia.

No estudo realizado no Reino Unido em 2011 (20), em 260 dos cães epiléticos estudados, foi analisada por raça, a frequência das convulsões e o número de convulsões por *cluster*, sendo este definido como a ocorrência de duas ou mais convulsões em menos de 24 horas (16). Quanto à frequência das convulsões, não foi identificado nenhum padrão. Em contraste, relativamente ao número de convulsões por *cluster*, foram identificados dois padrões distintos. No geral, 62% dos cães não apresentavam *clustering* e 30% tinham 3 a 5 convulsões por *cluster*, sendo que os restantes tinham mais de 5 convulsões por *cluster*. Contudo, nos *Springer spaniel*, *Jack russell terrier* e *collie cross* surge um padrão alternativo, no qual apenas 20 a 35% dos animais não apresentavam *clustering* e mais de 50% tinham 3 a 5 convulsões por *cluster*. Estes dois padrões podem ser identificativos de dois tipos distintos de epilepsia, identificáveis em diferentes raças de cão. Uma comparação relevante poderá ser feita em estudos genéticos utilizando os *Border collie* e os *collie cross*, pois enquanto que os *Border collie* seguem o padrão geral, os *collie cross* seguem o padrão alternativo.

No estudo japonês referido (3), foram analisados o tempo médio de sobrevivência e o tempo de vida médio. O tempo médio de sobrevivência, definido como o tempo desde o

episódio convulsivo inicial até à data de morte ou última consulta, foi de 10,4 anos na epilepsia idiopática e de 4,5 anos na epilepsia estrutural. O tempo de vida médio em todos os casos de epilepsia foi de 13,0 anos, superando os valores de estudos anteriores realizados em países ocidentais. Isto pode ser explicado pelo facto de neste estudo terem sido usados cães de raças pequenas, mais populares no Japão, visto que os cães destas raças tendem a viver mais anos. Neste mesmo estudo, foi observado que a ocorrência de convulsões focais e a existência de uma frequência de convulsões maior que 0,3 por mês, em casos de epilepsia idiopática, estavam associadas a um tempo de sobrevivência reduzido.

Em relação à terapêutica antiepilética, o estudo realizado no Reino Unido em 2013 (19), declarou que 87,8% dos cães participantes tomava medicação epilética, sendo que a maioria (83,7%) fazia monoterapia e o fenobarbital era o fármaco mais usado (96%). Adicionalmente, no estudo japonês referido (3), o uso de múltiplos medicamentos antiepiléticos não demonstrou redução no tempo de sobrevivência, sendo que outros estudos já tinham demonstrado que a polimedicação na epilepsia, não difere significativamente da monoterapia, em termos de risco.

4. Epilepsia Canina como Modelo para a Epilepsia Humana

Várias doenças humanas e caninas, incluindo a epilepsia, possuem paralelos em termos de mecanismos fisiopatológicos, aparecimento e progressão da doença e respostas à terapêutica (21). Assim, os modelos animais da epilepsia têm tido um papel preponderante na obtenção de conhecimento acerca das alterações fisiológicas e comportamentais relacionadas com a epilepsia humana. Desde a primeira metade do século XX, o uso de modelos animais levou à descoberta de diversas terapêuticas antiepiléticas, sendo que alguns dos fármacos antiepiléticos (AEDs) descobertos nessa altura ainda são utilizados hoje (22).

Os modelos animais utilizados possuem uma grande diversidade, existindo modelos como: mosca da fruta *Drosophila*, murganhos, ratos, gatos e macacos (4). Esta diversidade é possível pois as anomalias fundamentais da função neuronal, quer seja um canal iónico ou um recetor de neurotransmissores mutado, que estão na base da epilepsia, são transversais aos diferentes modelos animais (22).

Apesar disso, a validez dos modelos animais tem vindo a ser questionada por várias razões (22):

- Muitos dos modelos traçam conclusões acerca dos mecanismos epiléticos, através da utilização de modelos de cérebros normais, não epiléticos;
- As manifestações comportamentais associadas a cada modelo podem ser diferentes e não se assemelhar em nada ao comportamento humano;
- A compreensão que temos sobre o funcionamento do cérebro humano foi obtida através do estudo de um grande número de espécies. Não é impensável que certos mecanismos celulares, vias de propagação de convulsões ou manifestações comportamentais sejam mais complexos num primata do que num rato ou murganho.

O modelo animal mais usado para estudos comparativos tem sido o modelo de epilepsia induzida em roedores. Apesar de ser muito usado, este nem sempre apresenta resultados similares aos humanos, muito provavelmente devido ao facto de que a epilepsia induzida não é semelhante o suficiente à epilepsia natural. O uso de um bom modelo de animal de porte maior como intermediário, seria útil para fazer com que os dados obtidos se aproximassem mais do que ocorre na epilepsia humana (17).

Desde os anos 70 do séc. XX que, a epilepsia canina tem sido considerada como potencial modelo comparativo para o estudo das bases e abordagem terapêutica da epilepsia humana. Apesar de a epilepsia canina poder e ter sido apenas considerada como um modelo

de epilepsia, é sabido que esta condição canina é, de facto, epilepsia de acordo com a definição. Esta possui muitas similaridades clínicas, eletrográficas e farmacológicas quando comparada com a epilepsia humana (6)(13)(17), assim como, possui semelhanças em relação à sua prevalência, idade de início (*onset*) e modo de apresentação (5).

Raças de cão que possuem uma elevada prevalência de epilepsia tem vindo a ser bastante estudadas nas últimas décadas (23). Os estudos que se focam numa raça específica de cão podem ser uma ferramenta muito útil para a identificação de genes relacionados à doença, visto que: dentro de uma raça de cão a variabilidade genética é menor do que entre humanos; o genoma canino é mais próximo do genoma humano do que o genoma de murganho; os cães possuem aproximadamente o mesmo número de genes que os humanos. Assim, a identificação de *loci* causadores de doença nos cães pode ajudar a obter informação na epilepsia humana (21).

Em relação à genética da epilepsia, foram identificados nove genes causadores da epilepsia progressiva mioclónica e um gene causador da epilepsia idiopática (24). A maior parte destes genes portadores de mutações em cães epiléticos, são análogos aos mesmos genes portadores de mutações em humanos epiléticos. É assim de esperar, que no futuro, estudos de terapia genética em cães com epilepsia possam ser traduzidos no desenvolvimento de terapia genética para humanos (17).

Os cães epiléticos podem também ser considerados para uso em testes de novos dispositivos médicos de diagnóstico destinados a humanos (25), como a eletroencefalografia (EEG) de ambulatório, que são difíceis de avaliar em modelos animais menores (21). Os cães toleram, com segurança, a implantação de eléctrodos e encontram-se disponíveis, sendo relativamente baratos, para uso em estudos (25).

Um estudo que utilizou um dispositivo para o tratamento de epilepsia refratária (26), obteve resultados muito semelhantes aos obtidos em humanos que utilizaram o mesmo dispositivo, demonstrando que existem semelhanças entre as epilepsias humana e canina, mesmo ao nível de certos tratamentos específicos. Uma outra vantagem, do modelo da epilepsia canina, aqui demonstrada é que o tamanho do cérebro canino permite a utilização de dispositivos médicos exatamente iguais aos utilizados em humanos, o que não é possível em estudos com roedores, por exemplo (17).

As manifestações clínicas de convulsões são muito semelhantes no cão e no Homem (17). Um estudo que utilizou EEG (27), concluiu que as anormalidades observadas em EEG de humanos epiléticos são marcadamente similares às observadas em EEG de cães epiléticos.

Um outro estudo que testou o uso de um dispositivo médico implantável para, sem fios, gravar e analisar iEEG contínuo em cães (5), foi concluído que existe bastante similaridade entre os padrões convulsivos iniciais da epilepsia canina e humana, fazendo com que a epilepsia canina seja um modelo adequado para teste de novos dispositivos médicos antiepiléticos, assim como, novas abordagens cirúrgicas. Foi, ainda, demonstrado utilizando iEEG, que cães epiléticos podem ter convulsões focais com generalização secundária que apresentam resultados indistinguíveis dos obtidos por EEG em humanos. Conclui-se também que esta nova tecnologia de monitorização iEEG demonstra ser um instrumento versátil para avaliar convulsões e a resposta à terapêutica no ambiente de ambulatório (21).

Ao longo dos últimos anos, a taxa de resistência aos fármacos antiepiléticos diminuiu muito pouco, apesar do desenvolvimento de novos fármacos. O facto de que a epilepsia parece ser difícil de tratar em uma percentagem significativa dos cães epiléticos, indica que testar AEDs neste animal pode ajudar a confirmar se esse fármaco consegue ultrapassar uma resistência farmacológica (21).

Muitos dos fármacos que são eficazes na epilepsia humana, como fenobarbital, felbamato, levetiracetam e zonisamida, também demonstraram bons resultados quando usados na epilepsia canina, se for possível manter níveis plasmáticos semelhantes (17).

Contudo, é importante considerar que alguns fármacos são metabolizados e excretados de forma mais rápida pelos cães (13), o que pode influenciar a escolha dos fármacos que são utilizados na prática clínica, assim como, o teste de fármacos que se encontram em desenvolvimento (21). Fármacos como a fenitoína e o ácido valpróico não funcionam bem em pacientes caninos, devido ao seu tempo de semivida mais curto nestes animais (28). Devido a isto, é muitas vezes difícil atingir um estado estacionário e manter as concentrações plasmáticas estáveis em níveis terapêuticos, utilizando intervalos de administração oral razoáveis. Além disso, formulações de libertação modificada ou prolongada destinadas a uso humano, não podem ser testadas no cão devido às diferenças na fisiologia gástrica entre as duas espécies. Por fim, o facto de muitos fármacos possuírem um tempo de semivida curto no plasma canino, torna difícil a determinação dos seus níveis plasmáticos (21).

De acordo com estudos de fármacos antiepiléticos realizados em cães, existe um grande potencial de que se possam testar novos fármacos, já testados em roedores, em pacientes caninos, antes de passar aos testes em humanos (17).

Existem, no entanto, algumas limitações ao teste de fármacos em cães epiléticos. Primeiramente, a subjetividade das descrições dos donos relativamente às convulsões

experienciadas pelos seus animais, quando comparadas com as convulsões em modelos de epilepsia induzida em roedores. Além disso, como já foi referido, alguns fármacos antiepiléticos possuem um tempo de semivida menor em pacientes caninos, tornando difícil a manutenção de níveis plasmáticos estáveis. Por fim, um pequeno conjunto de fármacos antiepiléticos, como a lamotrigina e a vigabatrina, são metabolizados de maneira diferente nos cães, podendo possuir metabolitos cardiotoxicos e potencialmente neurotóxicos, em pacientes caninos, mas não em humanos (17). Assim, é necessário avaliar bem o uso do cão como modelo para teste de fármacos antiepiléticos, pois de acordo com o fármaco testado pode estar comprometida a validade dos dados obtidos.

A epilepsia canina pode ser um bom modelo comparativo para estudo de muitas áreas de investigação relacionadas com a epilepsia, mas não o é para todas. Os resultados obtidos através de estudos em cães epiléticos podem ser uteis para obter informação que pode ser aplicada à epilepsia humana e vice-versa (17), existindo assim, benefícios em ambas as áreas quando se realizam estudos numa delas.

5. Utilização de Dispositivos Médicos na Epilepsia

Podemos comparar a ocorrência de convulsões em doentes epiléticos à ocorrência de arritmias em doentes com problemas cardíacos. Isto é, são eventos relativamente raros e os doentes não têm noção de quando podem ocorrer. Devido a isso, seriam necessários meses de gravação de EEG contínua para conseguir caracterizar de forma precisa a frequência e a eletrofisiologia das convulsões (5).

Um método de gravação utilizado é a realização de EEG no escalpo. Contudo, este método não é prático para aplicação referida, devido à dificuldade em manter os elétrodos estáveis e a impedância baixa, assim como o facto de muitas vezes ser impreciso, pois não é sensível a convulsões muito focais ou profundas (5).

A realização de EEG no escalpo torna-se ainda mais difícil quando o sujeito de estudo é um animal. Por exemplo, no caso dos cães é necessário treino comportamental ou sedação para minimizar a obtenção de artefactos nas gravações obtidas (5). Outras dificuldades técnicas deste método incluem a falta de um padrão universal para a realização das gravações de EEG, como o número de elétrodos, terminologia e posicionamento (exemplo na **Figura 1**), assim como a falta de um método estandardizado para restringir os movimentos do animal (29).

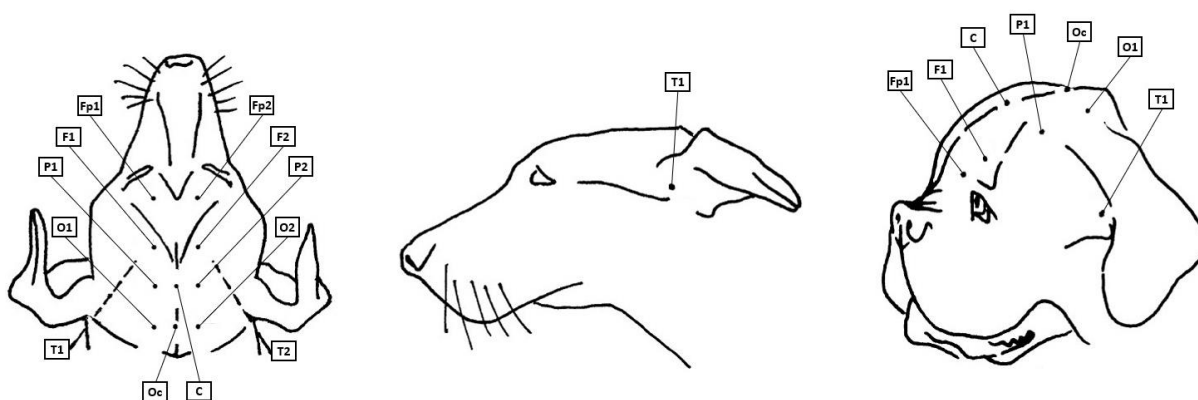


Figura 3 – Exemplo do posicionamento de elétrodos para realização de EEG no escalpo. Fp – Elétrodos Frontopolares; F – Elétrodos Frontais; P – Elétrodos Parietais; O – Elétrodos Occipitais; T – Elétrodos Temporais; C – Elétrodo Central; Oc – Elétrodo Occipital Central. Adaptado de (29).

Em relação à sedação utilizada, se a dose de fármaco administrada for muito baixa, pode fazer com que o animal se apresente inquieto, podendo interferir com o posicionamento dos elétrodos e originando artefactos na gravação, tornando difícil a sua leitura e interpretação. Em contrapartida, a utilização de dose muito elevadas do fármaco pode fazer com que o animal adormeça (29). Assim, torna-se necessário um ajuste cuidadoso da dose utilizada.

Devido a estas limitações, a realização de gravação de EEG no escalpo, durante vários dias seguidos, é realizada em ambiente de internamento, sendo feita a suspensão da toma de

AEDs, de modo a levar à ocorrência de convulsões. O método *gold standard* na detecção de convulsões é a monitorização por vídeo-EEG. Contudo, esta possui limitações relevantes, como o facto de muitos especialistas afirmarem, que as convulsões resultantes da suspensão da toma da medicação, não representam corretamente às convulsões espontâneas que os doentes sofrem no dia a dia (5).

A iEEG vem superar muitas das desvantagens do EEG no escalpo. Esta consegue obter níveis de impedância baixos, uma qualidade do sinal alta e a taxa de complicações da implantação é de $\approx 1\%$ ou menos, quando esta é realizada por profissionais experientes (5).

Um dispositivo já existente, Responsive Neurostimulator da NeuroPace, Inc, consegue detetar convulsões com baixa latência e elevada sensibilidade, mas apenas retém períodos de gravação relativamente curtos, devido a limitações de energia e capacidade de armazenamento. Seria necessária a utilização de sistemas de gravação contínua, sem necessidade de redução dos dados, para caracterizar completamente a frequência e padrões de início (*onset*) das convulsões, assim como a sobrecarga geral da atividade epileptiforme (5).

5.1. Detecção de Convulsões

5.1.1. Utilizando Dispositivos de iEEG

Em um estudo publicado em 2011 (5), foi apresentado um dispositivo implantável e recarregável, que transmite continuamente os dados de iEEG para uma unidade de processamento externo, que os armazena e analisa em tempo real, comunicando os resultados da análise aos pacientes e cuidadores. Ao mover o armazenamento e a análise de dados para uma unidade externa, usada fora do corpo, o dispositivo deixa de estar limitado aos constrangimentos relativos ao tamanho, espaço ocupado e energia requerida, que existem em dispositivos completamente implantáveis. A unidade externa contém todo o *hardware* e *software*, utilizados na detecção e previsão *online* de convulsões, acoplados a uma interface destinada ao paciente/cuidador.

O dispositivo implantável possui 3 componentes principais: o conjunto de elétrodos implantáveis (CEI), a unidade de telemetria implantável (UTI) e o dispositivo de aconselhamento pessoal (DAP) externo. Cada CEI é constituído por um implante subdural permanente, composto por dois conjuntos de elétrodos distais (bifurcados), o corpo do condutor e a extremidade proximal do conector do condutor (**Figura 2**). Estes são colocados bilateralmente em cada cão, para um total de 16 elétrodos de iEEG por animal. A UTI é

implantada numa bolsa de tecido dorsal, utilizando um recipiente de titânio hermeticamente selado. O DAP é um dispositivo semelhante a um *pager*, destinado a ser utilizado pelo paciente/cuidador, neste caso o DAP é fixado às costas de cada animal, através do arnês (5).

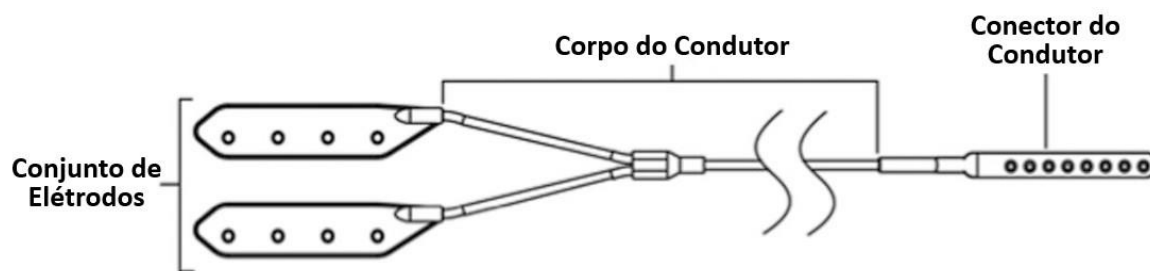


Figura 4 – Conjunto de Eléttodos Implantáveis (CEI): colocados bilateralmente em cada cão, para um total de 16 eléctttodos de iEEG. Adaptado de (5).

Assim que os sinais dos 16 eléctttodos são transmitidos até à UTI, estes são filtrados, amplificados e digitalizados, para de seguida serem transmitidos ao DAP. Ao ser utilizada deste modo, a UTI necessita de ser carregada diariamente durante aproximadamente 1 hora através de um dispositivo externo alimentado por bateria. O DAP recebe continuamente os dados de iEEG, transmitidos pela UTI, e processa-os em tempo real. O DAP possui, também, uma interface de usuário com elementos como luzes coloridas e alarmes vibratórios e sonoros que indicam o estado do dispositivo. Os dados são armazenados no DAP em cartões de memória comuns, sendo descarregados semanalmente, para arquivo e análise remotos (5).

Na realização deste estudo, os dados obtidos foram analisados através da utilização de um algoritmo de detecção de convulsões, desenvolvido originalmente para análise de iEEG humana. Este algoritmo é baseado numa aprendizagem não supervisionada que identifica *outliers* estatisticamente significantes em EEG, que possam ser associados a convulsões electrográficas. Neste estudo, o algoritmo fez análise dos dados em tempo real, no DAP (5).

A população em estudo era composta por 8 cães (4 machos e 4 fêmeas), 6 híbridos e 2 *beagles*, que sofriam de convulsões espontâneas. Todos os animais apresentavam resultados normais em exames à sua condição física e neurológica. Nenhum dos cães se encontrava a tomar AEDs no início do estudo. Um dos *beagle* morreu devido a uma convulsão prolongada, antes da implantação do dispositivo. Um outro cão faleceu no período pós-operatório imediato, devido a complicações cirúrgicas, antes do início da obtenção de dados (5).

Foi obtido um total de 11671 horas de dados de iEEG a partir dos 6 cães estudados. Em dois dos animais, também foi efetuada gravação de vídeo em certos períodos, para caracterização dos eventos convulsivos. Aproximadamente 3,8% dos dados obtidos não puderam ser interpretados devido a interrupções no sinal transmitido, ficando 11232 horas de dados para análise. Ainda não é conhecida a percentagem de dados que não são possíveis

de interpretar em iEEG de pacientes humanos, mas supõem-se que esta percentagem possa representar algumas horas por semana em que os pacientes não se encontram ligados ao dispositivo, devido à realização de exames, manutenção ou outros procedimentos. Através de iEEG foram detetadas convulsões em quatro dos seis cães. Das 202 convulsões eletrográficas detetadas, 91,1% (especificidade) foram relacionadas a convulsões eletrográficas focais por peritos em leitura de EEG. Os restantes eventos foram considerados artefactos, devido a perdas durante a telemetria ou diferenças nas ondas de iEEG, determinadas por peritos como não ictais. Uma revisão manual de segmentos aleatórios, que constituíam 10% dos dados totais de EEG, demonstrou que todos os eventos convulsivos com duração de 10 ou mais segundos foram detetados pelo algoritmo. Adicionalmente, através de revisão aleatória de 10% do total de vídeo gravado, verificou-se que nenhuma convulsão observada passou despercebida (100% de sensibilidade). Foi ainda demonstrado, que todos os eventos eletrográficos com 10 ou mais segundos possuíam correlação com um evento convulsivo (5).

Os dispositivos foram bem tolerados, com base em avaliações clínicas neurológicas efetuadas, e a qualidade dos dados obtidos foi mantida ao longo do tempo. O algoritmo de deteção de convulsões desenvolvido para uso em iEEG humana, teve um desempenho com precisão comparável quando utilizado em iEEG canina, sugerindo uma similaridade quantitativa entre padrões ictais humanos e caninos (5).

O mesmo dispositivo referido, Sistema de Aconselhamento de Convulsões (SAC) da NeuroVista (**Figura 3**), foi utilizado noutro estudo (13). Este foi implantado em cinco cães, com o objetivo de avaliar a capacidade do SAC em alertar o médico veterinário no caso de ocorrência de convulsões repetitivas ou prolongadas em cães com epilepsia.

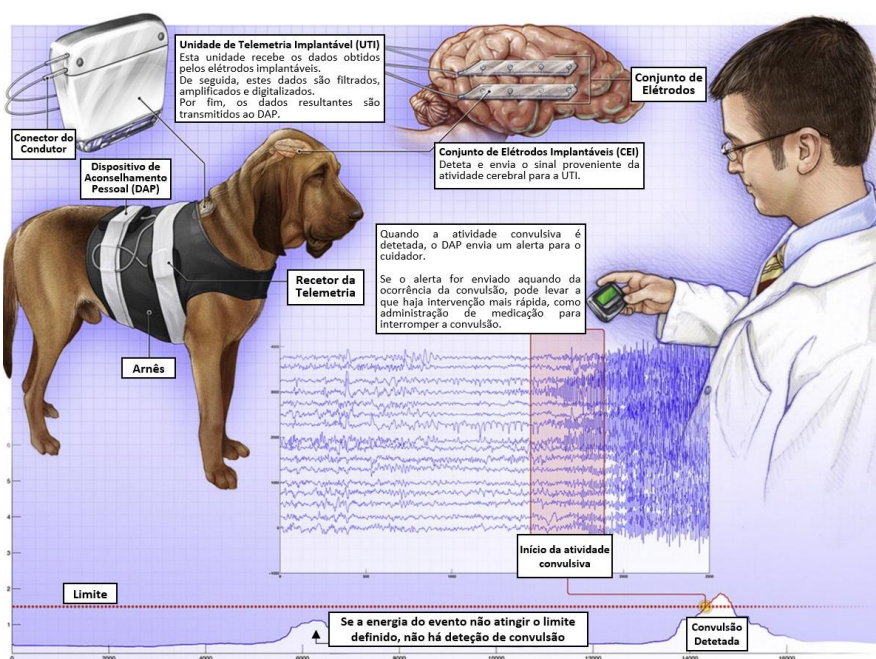


Figura 5 – Sistema de Aconselhamento de Convulsões (SAC) da NeuroVista. O SAC inclui: Conjunto de Eletrodos Implantáveis (CEI), a Unidade de Telemetria Implantável (UTI) e o Dispositivo de Aconselhamento Pessoal (DAP).

Na parte inferior pode observar-se uma representação da energia calculada a partir dos 16 eletrodos de iEEG. O primeiro evento não é uma convulsão, não tendo atingido o limite definido. O segundo evento atingiu o limite, tendo sido detetado.

Adaptado de (13).

Convulsões repetitivas foram definidas como 2 ou mais convulsões em 1 hora, ou 3 ou mais convulsões em 4 horas, enquanto que uma convulsão prologada foi definida como uma convulsão única que dure mais de 5 minutos. O médico veterinário de serviço confirmava cada alerta, através de monitorização por vídeo. Então, era administrada a terapia de resgate, diazepam (0,5 mg/kg) ou fenobarbital (6 mg/kg), por dose única intravenosa (13).

O tempo médio de latência de deteção observado, baseado em revisão visual do início da convulsão por peritos, foi de 6,75 segundos. Quatro dos 5 cães estudados tiveram convulsões durante o período de estudo de 8 semanas, sendo que apenas 2 experienciaram convulsões repetitivas. Todas as convulsões foram espontâneas, não provocadas, primeiramente focais que de seguida generalizaram, durando entre 1 e 2 minutos. Todos os episódios de convulsões repetitivas foram corretamente reportados através de mensagem de texto, resultando na administração de medicação de resgate. Com base na análise de vídeo e de iEEG confirma-se que não houve convulsões não detetadas. Devido à área cerebral limitada que os elétrodos do dispositivo cobrem, podem ter ocorrido convulsões focais que não generalizaram e não foram detetadas pelo dispositivo (13).

Este estudo demonstra a viabilidade do uso do SAC, para alertar o cuidador, através de uma mensagem de texto automatizada, no caso de ocorrência de convulsões repetitivas ou prolongadas, permitindo, assim, a administração atempada de medicação de resgate (13).

5.1.2. Utilizando Dispositivos com Acelerómetros

Uma fonte de preocupação para os donos de cães epiléticos são as possíveis consequências da ocorrência de convulsões enquanto os animais se encontram sozinhos. Esta preocupação é semelhante à sentida por cuidadores de humanos com epilepsia, e levou a que fosse aprovado, pela *Food and Drug Administration* (FDA), um acelerómetro de três dimensões, destinado a ser usado no pulso, como dispositivo para monitorização de convulsões em adultos com epilepsia. Este dispositivo possui a capacidade de detetar convulsões tónico-clónicas em humanos e está programado para enviar um alerta ao cuidador no caso de uma convulsão ocorrer. Já existem acelerómetros no mercado destinados aos cães, mas estes têm vindo a ganhar popularidade como dispositivos para monitorizar o condicionamento físico e a saúde geral do animal (15).

Um estudo realizado (15), pretendia determinar se é possível utilizar um acelerómetro para detetar convulsões em cães, mais especificamente, determinar a precisão dos acelerómetros disponíveis no mercado na deteção de convulsões generalizadas em cães com

epilepsia idiopática, baseando-se num algoritmo pré-definido, assim como determinar se é possível obter melhores resultados aperfeiçoando o algoritmo com base num cão específico, e investigar quaisquer efeitos benéficos ou adversos relacionados com o uso do dispositivo.

O acelerómetro utilizado no estudo foi o Whistle Activity Monitor (WAM). Este é um acelerómetro de 3 dimensões, resistente à água e destinado a ser colocado na coleira do animal, que utiliza uma conexão sem fios à *internet*, permitindo a transmissão dos dados registados e uso de diferentes algoritmos que identificam as atividades diárias. O WAM utilizado foi o dispositivo de primeira geração da Whistle, estando disponível no mercado entre 2013 e 2016, tendo sido mais recentemente substituído por um modelo novo (15).



Figura 6 – Dois modelos do WAM. À esquerda o primeiro modelo. À direita o modelo mais recente. Retirado a 07/07/2022 de <https://www.amazon.com/Whistle-Activity-Monitor-For-Dogs/dp/B00HNEI10A> e <https://www.whistle.com/products/whistle-health-dog-tracker-activity-monitor?variant=40141420691504>

Para criar o algoritmo de deteção de convulsões inicial, foi realizado um estudo piloto com objetivo de registar os movimentos característicos de convulsões em cães epiléticos. Desta revisão resultaram 19 potenciais convulsões de 2 cães diferentes. Estes dados serviram para treinar o algoritmo de deteção de convulsões, utilizando uma técnica similar ao usado previamente em algoritmos para os dispositivos de pulso para humanos. Na fase 2 do estudo, o algoritmo foi treinado com base nos dados recolhidos de cada cão específico (15).

Inicialmente foram estudados 30 cães, sendo que 8 deles foram excluídos durante a fase I do estudo devido a várias razões, entre as quais a falta de ocorrência de convulsões e a incapacidade do dono em utilizar a tecnologia corretamente. Os 22 cães restantes continuaram até à fase final do estudo, contudo 3 cães foram excluídos da análise da precisão do dispositivo, devido à existência de grandes períodos sem dados recolhidos. Nestes 22 cães havia 12 raças diferentes e um conjunto de híbridos. Todos eram castrados, sendo 8 fêmeas e 14 machos. Antes do estudo, todos os cães se encontravam a ser medicados com AEDs (15).

Foram registadas 215 convulsões generalizadas, durante a fase I do estudo, sendo que destas, 40 foram detetadas pelo dispositivo utilizando o algoritmo inicial, resultando uma sensibilidade de 18,6%. A sensibilidade individual dos animais variou entre 0% e 78%. Foram, ainda,

registados 184 falsos positivos, originando uma taxa média de falsos positivos (TFP) diária por cão de 0,096/dia. Durante a fase 2 do estudo, foram registadas 136 convulsões generalizadas, sendo que destas 30 foram detetados pelo dispositivo fazendo uso de um algoritmo individualizado, obtendo uma sensibilidade de 22,1%. A sensibilidade individual dos animais variou entre 0% e 100%. Foram assinalados 96 falsos positivos, ocasionando uma TFP diária por cão de 0,054/dia. Em dois dos animais, as convulsões foram detetadas com 100% de precisão, isto é, 100% de sensibilidade e 0 de TFP diária. Contudo a diferença entre os valores de número de convulsões, sensibilidade e TFP diária, das duas fases do estudo, não foi estatisticamente significativa. É ainda relevante, que não foi reportado nenhum efeito adverso relacionado com o uso do dispositivo (15).

Neste estudo, foi demonstrado que é possível detetar convulsões em cães utilizando acelerómetros, contudo os algoritmos usados apresentaram uma baixa sensibilidade. Uma parte do desenvolvimento do algoritmo de deteção focou a minimização do número de falsos positivos. Isto deveu-se a facto de que o dispositivo é considerado mais útil para os donos quando o cão é deixado sozinho em casa. Assim, apesar de ser possível obter um valor maior de sensibilidade à custa de um número maior de falsos positivos, é importante evitar o envio de alertas de falsos positivos para o dono. A baixa sensibilidade do dispositivo em cães pode, também, ser explicada pela sua localização no corpo do animal. Isto é, em humanos o dispositivo é geralmente colocado no pulso, enquanto que no cão é colocado no pescoço. Assim, o pulso é mais movimentado do que o pescoço na maioria das convulsões tónico-clónicas generalizadas. Durante o estudo, os investigadores consideraram colocar o dispositivo em um dos membros do animal, mas não conseguiram elaborar um método que impedisse que o animal mastigasse ou danificasse o dispositivo durante o movimento. Acabaram, assim, por optar pelo pescoço como localização mais segura e protegida (15).

5.2. Estimulação Cerebral para o Tratamento de Convulsões

5.2.1. Estimulação do Nervo Vago (ENV)

Cerca de 30% dos cães medicados com AEDs continuam a não ter as suas convulsões controladas, sendo considerados refratários à terapêutica (15)(26). Têm surgido, em humanos, algumas alternativas terapêuticas, como a ENV (26).

O racional para o uso da ENV como potencial tratamento para convulsões é suportado por dados anatómicos e psicológicos. Em estudos realizados, a ENV com frequências elevadas causava a dessincronização de EEG registada a partir dos neurónios corticais. Assim, surgiu a

hipótese de que a atividade convulsiva, resultante de uma sincronização espontânea da atividade dos neurónios corticais, poderia ser interrompida através da ENV. Assim, um dispositivo implantável tipo *pacemaker*, capaz de estimular o nervo vago, foi desenvolvido para uso como alternativa terapêutica nas convulsões em humanos. O dispositivo foi implantado em mais de 10000 indivíduos, apresentando eficácia em cerca de 2/3 destes, e exibindo uma redução de pelo menos 50% na frequência das convulsões em 1/3 (26).

Um estudo (26) foi realizado com o objetivo de avaliar a eficácia da ENV, no controlo de convulsões refratárias à medicação, assim como a segurança e tolerabilidade do dispositivo implantado, em cães epiléticos. O dispositivo implantado inclui um gerador de pulsos implantado subcutaneamente, elétrodos para estimulação bipolar que são aplicados na porção cervical esquerda do nervo vago, um condutor unificado que conecta o elétrodo ao gerador e um *software* através do qual o sistema é ativado e ajustado.

A diminuição média entre o número de convulsões no período de controlo e de tratamento foi de 5,1%, não sendo estatisticamente significativa. Apenas se obtiveram resultados significativos quando consideradas apenas as 4 semanas finais do estudo, tendo sido obtido o valor de 34,4% (26).

Em relação à segurança do procedimento de implantação, é de relevar que todos os efeitos cardíacos e respiratórios experienciados pelos animais, duraram menos de 30 segundos e cessaram quando o dispositivo foi inativado no final do estudo (26).

Uma vez que, os únicos resultados significativos foram obtidos durante as 4 semanas finais do estudo, não se verificando para todas as 13 semanas, não foi possível afirmar com certeza que a ENV é eficaz no tratamento de convulsões em cães. Esta diferença observada nas últimas 4 semanas, pode indicar que a eficácia da ENV aumenta com o tempo (26).

Quatro dos 9 cães tiveram pelo menos 50% de redução da frequência das convulsões durante as 4 semanas finais do estudo, sendo que 2 destes cães apresentaram a mesma redução durante todas as 13 semanas de estudo. Assim, é aparente que alguns animais são mais sensíveis ao tratamento por ENV do que outros. Contudo, não foi possível determinar uma característica comum entre os cães que reponderam melhor ao tratamento (26).

É muito improvável que a ENV substitua a terapêutica medicamentosa com AEDs, em medicina veterinária. Apesar disso, este estudo comprova o seu possível uso como alternativa terapêutica em casos em que o uso de AEDs demonstrou ser ineficaz (26).

5.2.2. Estimulação Cerebral associada à Detecção de Convulsões

A doença de Parkinson, o tremor essencial e a epilepsia possuem indicação da FDA para estimulação cerebral, através do uso de eléctrodos implantados intracranialmente. A integração destes dispositivos com outros capazes de detetar a ocorrência de convulsões pode demonstrar-se útil na manutenção de doentes epiléticos (14).

Esta nova geração de dispositivos para o tratamento de cães epiléticos, foi descrita em um estudo (14). O sistema utilizado possui duas componentes principais: um Dispositivo portátil de Assistência Pessoal para Epilepsia (DAPE), que permite comunicação bidirecional sem fios com a nuvem, através de dados móveis e *wi-fi*; e um neuro-estimulador investigacional (sistema Summit RC+S, da Medtronic Inc.) implantável incorporado com sensores, telemetria de iEEG, estimulação eléctrica, classificadores e políticas de controlo.

Este sistema permite a deteção automática de convulsões, previsão de convulsões, classificação do estado comportamental e execução de políticas de controlo da estimulação eléctrica, podendo ser executada localmente, no DAPE ou através da nuvem. Estas políticas de controlo operam em escalas de tempo que variam de milissegundos a meses, usando algoritmos de previsão aplicados a um grande banco de dados de registos de iEEG de pacientes. O detetor de convulsões integrado no dispositivo permite estimulação eléctrica rápida (milissegundos) em resposta a um alerta. Os classificadores do estado cerebral e as políticas de controlo executados no DAPE e na nuvem, fornecem uma previsão das convulsões e permitem o rastreamento de estado comportamental em escalas de tempo mais longas (minutos, horas, dias), podendo ser úteis para realizar estimulação inteligente, de modo a prevenir convulsões (14).

O Summit RC+S é um dispositivo recarregável, que possui 16 canais de neuro-estimulação, permitindo comunicação bidirecional através de telemetria, deteção de movimento e alterações eletrofisiológicas, e estimulação através de corrente constante. O dispositivo recebe dados de movimento do acelerómetro de 3 eixos, e de iEEG através de 4 canais seleccionáveis a partir de 16 eléctrodos implantados. O dispositivo possui capacidade de armazenamento de dados limitada, cerca de 3 minutos, mas consegue transmitir continuamente os dados de iEEG para fora do dispositivo. Existem algoritmos básicos de análise espectral, que podem ser executados diretamente no dispositivo, originado estimulação eléctrica responsiva (14).

O RC+S implantável é um componente do sistema Summit (**Figura 5**), que possui instrumentos, como o Módulo de Telemetria do Paciente e o Módulo de Radiotelemetria, que permitem a recarga sem fios e comunicação com o Estimulador Neural Implantável (ENI). A comunicação bidirecional entre o ENI e o DAPE é conseguida através do Módulo de Telemetria do Clínico (MTC), para comunicação sem fios e transmissão de dados. A comunicação entre o ENI e o MTC é feita através de *U-Band*, enquanto que a comunicação entre o DAPE e o MTC é feita através de *Bluetooth* seguro. Ambos os dispositivos necessitam de realizar um contacto de proximidade, antes de passar a utilizar a comunicação à distância, isto faz com que a possibilidade de interferência por uma fonte externa seja bastante diminuída. Os parâmetros de estimulação do sistema só podem ser alterados através do uso do Programador do Laboratório de Pesquisa, que, à semelhança do DAPE, comunica com o ENI através do MTC (**14**).

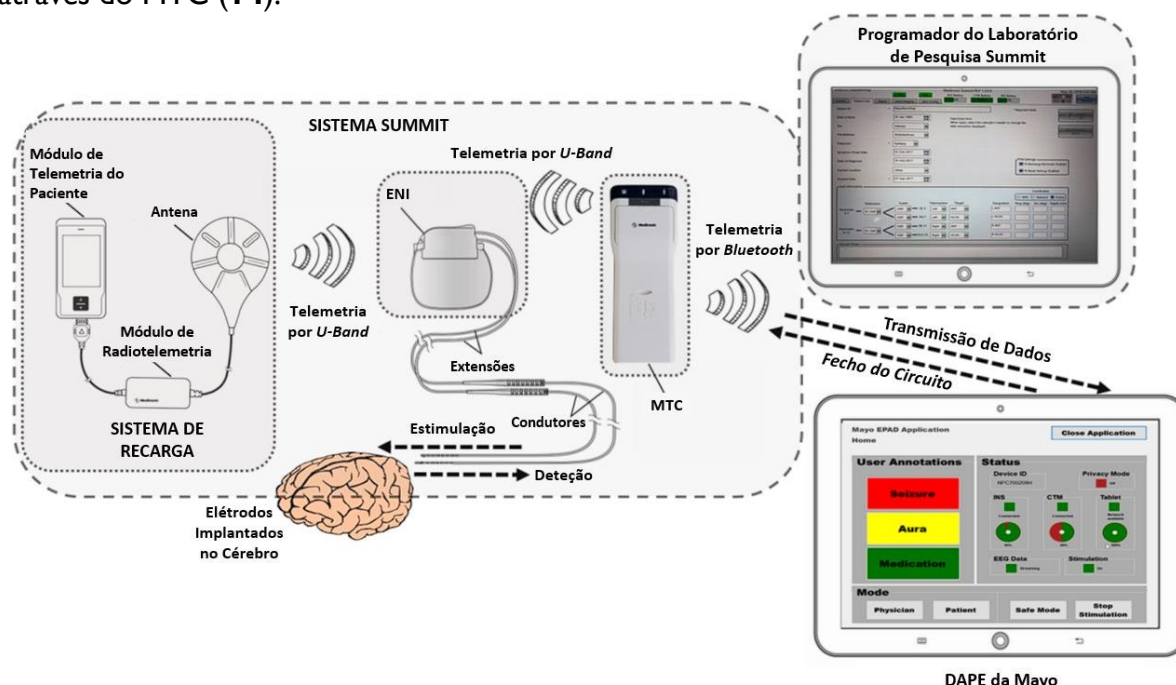


Figura 7 – Sistema Summit RC+S, da Medtronic Inc. Adaptado de (**14**).

O DAPE, da Mayo, é um *software* customizado utilizado num *tablet*, que possui *Bluetooth* para comunicação com o resto do sistema. O DAPE fornece uma interface para controlar a aquisição e armazenamento de dados de iEEG, assim como análise em tempo real e estimulação responsiva. Este funciona como um módulo computacional mais potente e com uma capacidade de armazenamento maior, permitindo utilizar algoritmos mais complexos. O DAPE pode, ainda, comunicar com a nuvem, para armazenamento em larga escala, visualização remota de dados e computação mais potente para análise avançada. No DAPE, o paciente ou cuidador pode introduzir notas à cerca da medicação tomada, sintomas e convulsões (**14**).

O desempenho do dispositivo foi avaliado através da utilização de um algoritmo interno do dispositivo e um algoritmo híbrido de duas fases mais complexo, utilizando o DAPE e a nuvem. O algoritmo mais simples incorporado no dispositivo consegue obter uma resposta mais rápida, mas com menos precisão. Em contraste, os algoritmos mais complexos, utilizando o DAPE, vão apresentar maior latência (14).

O dispositivo foi implantado em 7 cães (4 epiléticos e 3 controlos). Foram implantados 4 elétrodos intracranianos com 4 contactos cada (totalizando 16 contactos para estimulação/deteção), tendo como alvo as regiões do neocórtex, hipocampo e núcleo anterior do tálamo. Três dos animais morreram durante o estudo, sendo que 2 foram eutanasiados devido a infeção que não respondia a antibióticos e 1 outro foi encontrado morto depois de um fim-de-semana, após 644 dias de monitorização sem qualquer sinal de doença. A análise da monitorização por vídeo das 12 horas anteriores à morte demonstrou que o cão teve várias convulsões, finalizando com uma convulsão prolongada que levou à morte. Posteriormente, dois cães de estimação foram implantados com o dispositivo, tendo regressado a casa com os seus donos. Este uso no “mundo real” permite a obtenção de dados para treino de algoritmos de deteção e previsão de convulsões (14).

Utilizando o algoritmo interno, o dispositivo obteve uma sensibilidade média de 100% e uma especificidade média de 96,64%. Ao utilizar o algoritmo híbrido, no DAPE, treinado com dados de cada animal, obteve uma sensibilidade média de 100% e uma especificidade média de 97,75%, sendo que em um dos cães obteve o valor de 100% especificidade. Verificou-se, ainda, que não houve diminuição significativa de qualidade da telemetria durante o estudo, sendo que mais de 97% dos dados obtidos são analisáveis (14).

O detetor foi configurado para ser hipersensível, obtendo sensibilidade de 100%, para que todas as convulsões fossem detetadas. Isto contribui para o aumento do número de falsos positivos. Porém, a classificação de alta precisão entre falsos positivos e verdadeiras convulsões, realizada através de algoritmos mais complexos, no DAPE ou na nuvem, permitiu a deteção de 100% das convulsões, com número de falsos positivos relativamente baixo (14).

O uso de algoritmos, em dispositivos computacionais externos, para detetar e prever anomalias eletrofisiológicas e convulsões, em tempo real, assim como a estimulação elétrica individualizada, de modo a suprimir biomarcadores de excitabilidade cortical em iEEG, poderão vir a ser úteis na prevenção de convulsões (14).

5.3. Previsão de Convulsões

Uma consequência da toma crónica de AEDs é o surgimento de efeitos adversos significantes, sendo que são tomados para prevenir uma condição que pode ocorrer apenas algumas vezes por ano (30). A previsão de convulsões tem o potencial de criar novas estratégias terapêuticas para a epilepsia, permitindo o alerta ao doente/cuidador e a administração de terapêutica preventiva apenas quando necessário, evitando o aparecimento de efeitos adversos associados com a toma crónica de AEDs (6)(30). No entanto, o progresso nesta área tem sido atrasado devido à falta de evidência de que as convulsões são precedidas de alterações fisiológicas observáveis, e não se trata apenas de eventos aleatórios (6).

Muitas linhas de investigação corroboram a hipótese de que a ictogénese, processo de formação de convulsões, não é aleatória. A ocorrência de convulsões recorrentes, que define a epilepsia focal, é originária de uma região específica do cérebro, e na maioria dos doentes está associada a uma descarga de EEG com padrão espectral característico. Este facto está na base do sucesso cirúrgico na epilepsia, pois a ressecção de uma parte específica do cérebro, responsável pela origem das convulsões, pode curar a epilepsia. Assim, a previsão de convulsões requer a existência de uma fase pré-ictal, onde há uma maior probabilidade de ocorrência de convulsões, e a existência de uma diferença fisiológica entre esta fase e a fase inter-ictal, onde a probabilidade de ocorrência de convulsões é reduzida (6)(30).

Um estudo realizado (30), pretendeu fundamentar a hipótese da existência da fase pré-ictal. Para isso foi utilizado o SAC da NeuroVista, referido anteriormente, tendo sido implantado em 8 cães epiléticos que tinham convulsões espontâneas. Cinco desses cães apresentaram número adequado de convulsões para poderem ser analisados. Neste estudo, foram analisados os 120 minutos que precediam a convulsão, assim como as 2 horas seguintes à convulsão. Os resultados obtidos sugerem que os algoritmos usados são capazes de identificar leves alterações em iEEG, características da fase pré-ictal, onde há maior probabilidade de ocorrência de convulsões. Os algoritmos utilizados tiveram desempenho melhor que a previsão aleatória em todos os 5 cães analisados.

Surge, assim, a possibilidade do uso de dispositivos médicos na deteção e previsão de convulsões. Na **Tabela I** podem observar-se os resultados obtidos em diferentes estudos, que fizeram uso de dispositivos médicos para previsão de convulsões, em cães epiléticos. Os resultados são indicados pelos valores de: Sensibilidade – percentagem de convulsões previstas; TFP diária – número de falsos positivos obtidos por dia; e Tempo em Alerta (TEA) – percentagem de tempo em que o dispositivo se encontra em alerta.

Tabela I – Tabela comparativa dos resultados obtidos nos diferentes estudos de previsão de convulsões em cães epiléticos.

Estudo	Ano do Estudo	Dispositivo	Método	Sensibilidade	TFP diária	TEA
(6)	2014	SAC, da NeuroVista	-	84%	2,13	33,3%
(25)	2015	SAC, da NeuroVista	Correlação	62,2%	0,722	27,8%
			“Power in Band”	71,4%	0,826	29,6%
(14)	2018	Sistema Summit RC+S, da Medtronic Inc.	“2 Convulsões”	100%	0,31	10%
			“3 Convulsões”	100%	0,21	7%
(31)	2019	SAC, da NeuroVista	-	79%	-	18%

O método “2 Convulsões” fez uso de 2 convulsões isoladas, de um determinado cão, para o treino do algoritmo. Similarmente, o método “3 Convulsões” utilizou 3 convulsões isoladas. Os valores apresentados são os valores médios. TFP – Taxa média de Falso Positivos; TEA – Tempo em Alerta.

Os algoritmos de previsão de convulsões necessitam de ter uma elevada sensibilidade e um nível de falsos positivos relativamente baixo. Sendo isto fundamental para que sejam úteis para o doente/cuidador, de modo a que este possa planear a suas atividades com base nos dados obtidos. É, também, importante manter um valor de TEA controlado, pois um algoritmo de previsão não será útil se estiver constantemente em alerta. Apesar disso, o valor de TEA não é o mais indicado para avaliar o transtorno causado ao doente/cuidador, visto que vários alertas ao longo de uma semana são considerados mais disruptivos do que um alerta único mais prolongado em um só dia. Um parâmetro mais adequado a utilizar seria o número de dias sem alerta, isto é, número de dias em que não existe aumento na probabilidade de ocorrência de convulsões, sendo dias em que o doente poderia não tomar medicação, reduzindo a toma de AEDs e o aparecimento dos seus efeitos adversos (25).

Os resultados obtidos, nos estudos, demonstraram que a previsão das convulsões foi melhor do que a previsão aleatória em todos os cães estudados.

O desempenho da previsão de convulsões pode ainda ser melhorado. Um fator que pode ser otimizado é o posicionamento dos elétrodos. Sendo que não era conhecido o ponto focal de origem das convulsões, os elétrodos foram colocados de acordo com um protocolo standardizado. A colocação de elétrodos no ponto focal de origem, poderia melhorar o desempenho da previsão de convulsões. Os parâmetros de previsão poderiam, ainda, ser ajustados com base na aplicação do dispositivo. Isto é, se o dispositivo for utilizado para acionar uma terapêutica que não afeta o funcionamento normal do cérebro, poderia ser ajustado de modo a obter uma sensibilidade mais elevada. Isto levaria ao aumento do número de falsos positivos, mas como a terapêutica não causaria efeitos adversos, poderia ser útil. Um cenário mais desafiante seria a utilização do dispositivo apenas para alerta de convulsões. Neste caso, seria necessário um nível elevado de sensibilidade (nível baixo de falsos negativos), pois uma convulsão não detetada seria prejudicial. Contudo, os pacientes/cuidadores podem não tolerar a ocorrência frequente de falsos positivos (6).

6. Considerações Finais

Conclui-se, assim, que os dispositivos médicos podem ser utilizados para prever, detetar e emitir alertas aquando da ocorrência de convulsões em cães epiléticos. O método de deteção mais utilizado por estes dispositivos é a iEEG. Apesar destes dispositivos serem, geralmente, bem tolerados pelos animais, a invasividade do processo de implantação do dispositivo é uma fonte de preocupação para os donos, e continua a ser procurado um método externo que obtenha resultados similares. Este poderá ser encontrado na utilização de dispositivos com acelerómetros, mas os disponíveis no mercado, ainda, possuem níveis de sensibilidade baixos. No entanto, a função principal destes dispositivos não é a deteção de convulsões. Por isso, no futuro, poderá ser desenvolvido um dispositivo desenhado com esta função em mente, que obtenha melhores resultados. Até que isso aconteça, muitos donos demonstraram estar disponíveis para que os seus cães utilizem os dispositivos de iEEG, e uma das razões que contrabalança a invasividade do processo, é o facto de muitos donos já se encontrarem sem opções relativamente à manutenção da doença do seu cão. Isto é, quando muitas vezes a única opção aparente é a eutanásia do animal, o surgimento de um dispositivo inovador, que possa auxiliar no controlo da doença, é encorajador para muito donos.

O uso destes dispositivos poderá melhorar a qualidade de vida de muitos cães epiléticos, assim como dos seus donos. Os dados obtidos a partir desta utilização poderão, ainda, ser úteis no desenvolvimento de dispositivos para humanos epiléticos, devido às similaridades entre as duas epilepsias, enquanto que o oposto também é verdadeiro, os dados provenientes da epilepsia humana poderão e continuarão a auxiliar o desenvolvimento futuro de dispositivos para a epilepsia canina.

Os dispositivos estudados demonstraram que é possível obter resultados favoráveis, com sensibilidade elevada e TFP diária relativamente baixa. Sendo possível que, no futuro, estes resultados melhorem, com os avanços nas áreas da computação e dos algoritmos.

Bibliografia

1. BONGERS, Jos; GUTIERREZ-QUINTANA, Rodrigo; STALIN, Catherine Elizabeth - Owner's Perception of Seizure Detection Devices in Idiopathic Epileptic Dogs. **Frontiers in Veterinary Science**. ISSN 22971769. 8:December (2021) 1–11. doi: 10.3389/fvets.2021.792647.
2. PACKER, Rowena M. A.; VOLK, Holger A. - Epilepsy beyond seizures: A review of the impact of epilepsy and its comorbidities on health-related quality of life in dogs. **Veterinary Record**. ISSN 00424900. 177:12 (2015) 306–315. doi: 10.1136/vr.103360.
3. HAMAMOTO, Yuji *et al.* - Retrospective epidemiological study of canine epilepsy in Japan using the International Veterinary Epilepsy Task Force classification 2015 (2003-2013): Etiological distribution, risk factors, survival time, and lifespan. **BMC Veterinary Research**. ISSN 17466148. 12:1 (2016) 1–7. doi: 10.1186/s12917-016-0877-3.
4. CHANDLER, Kate - Canine epilepsy: What can we learn from human seizure disorders? **Veterinary Journal**. ISSN 10900233. 172:2 (2006) 207–217. doi: 10.1016/j.tvjl.2005.07.001.
5. DAVIS, Kathryn A. *et al.* - A novel implanted device to wirelessly record and analyze continuous intracranial canine EEG. **Epilepsy Research**. ISSN 09201211. 96:1–2 (2011) 116–122. doi: 10.1016/j.eplesyres.2011.05.011.
6. HOWBERT, J. Jeffrey *et al.* - Forecasting seizures in dogs with naturally occurring epilepsy. **PLoS ONE**. ISSN 19326203. 9:1 (2014). doi: 10.1371/journal.pone.0081920.
7. WESTRHENEN, Anouk VAN *et al.* - Ictal autonomic changes as a tool for seizure detection: a systematic review. **Clinical Autonomic Research**. ISSN 16191560. 29:2 (2019) 161–181. doi: 10.1007/s10286-018-0568-1.
8. POH, Ming Zher *et al.* - Convulsive seizure detection using a wrist-worn electrodermal activity and accelerometry biosensor. **Epilepsia**. ISSN 00139580. 53:5 (2012) 93–97. doi: 10.1111/j.1528-1167.2012.03444.x.
9. JOO, Hyo Sung *et al.* - Spectral analysis of acceleration data for detection of generalized tonic-clonic seizures. **Sensors (Switzerland)**. ISSN 14248220. 17:3 (2017) 5–11. doi: 10.3390/s17030481.
10. ELMPT, Wouter J. C. VAN *et al.* - A model of heart rate changes to detect seizures in severe epilepsy. **Seizure**. ISSN 10591311. 15:6 (2006) 366–375. doi: 10.1016/j.seizure.2006.03.005.

11. HALFORD, Jonathan J. *et al.* - Detection of generalized tonic–clonic seizures using surface electromyographic monitoring. **Epilepsia**. ISSN 15281167. 58:11 (2017) 1861–1869. doi: 10.1111/epi.13897.
12. MUSTEATA, M. *et al.* - Interictal cardiac autonomic nervous system disturbances in dogs with idiopathic epilepsy. **Veterinary Journal**. ISSN 15322971. 228:2017) 41–45. doi: 10.1016/j.tvjl.2017.10.008.
13. COLES, Lisa D. *et al.* - Feasibility study of a caregiver seizure alert system in canine epilepsy. **Epilepsy Research**. ISSN 09201211. 106:3 (2013) 456–460. doi: 10.1016/j.eplepsyres.2013.06.007.
14. KREMEN, Vaclav *et al.* - Integrating brain implants with local and distributed computing devices: A next generation epilepsy management system. **IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine**. ISSN 21682372. 6:September (2018) 1–12. doi: 10.1109/JTEHM.2018.2869398.
15. MUÑANA, Karen R. *et al.* - Evaluation of a collar-mounted accelerometer for detecting seizure activity in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. ISSN 19391676. 34:3 (2020) 1239–1247. doi: 10.1111/jvim.15760.
16. BERENDT, Mette *et al.* - International veterinary epilepsy task force consensus report on epilepsy definition, classification and terminology in companion animals. **BMC Veterinary Research**. ISSN 17466148. 11:1 (2015). doi: 10.1186/s12917-015-0461-2.
17. PATTERSON, Edward E. - Canine epilepsy: An underutilized model. **ILAR Journal**. ISSN 19306180. 55:1 (2014) 182–186. doi: 10.1093/ilar/ilu021.
18. BERENDT, Mette *et al.* - A Cross-Sectional Study of Epilepsy in Danish Labrador Retrievers: Prevalence and Selected Risk Factors. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. ISSN 0891-6640. 16:3 (2002) 262. doi: 10.1892/0891-6640(2002)016<0262:ACSOEI>2.3.CO;2.
19. KEARSLEY-FLEET, L. *et al.* - Prevalence and risk factors for canine epilepsy of unknown origin in the UK. **Veterinary Record**. ISSN 00424900. 172:13 (2013) 338. doi: 10.1136/vr.101133.
20. SHORT, A. D. *et al.* - Characteristics of epileptic episodes in UK dog breeds: An epidemiological approach. **Veterinary Record**. ISSN 00424900. 169:2 (2011) 48. doi: 10.1136/vr.d1901.
21. POTSCHKA, Heidrun *et al.* - Canine epilepsy as a translational model? **Epilepsia**. ISSN

00139580. 54:4 (2013) 571–579. doi: 10.1111/epi.12138.
22. SARKISIAN, Matthew R. - Overview of the Current Animal Models for Human Seizure and Epileptic Disorders. **Epilepsy and Behavior**. ISSN 15255050. 2:3 (2001) 201–216. doi: 10.1006/ebeh.2001.0193.
23. EKENSTEDT, Kari J.; PATTERSON, Edward E.; MICKELSON, James R. - Canine epilepsy genetics. **Mammalian Genome**. ISSN 09388990. 23:1–2 (2012) 28–39. doi: 10.1007/s00335-011-9362-2.
24. EKENSTEDT, Kari J.; OBERBAUER, Anita M. - Inherited epilepsy in Dogs. **Topics in Companion Animal Medicine**. ISSN 19389736. 28:2 (2013) 51–58. doi: 10.1053/j.tcam.2013.07.001.
25. BRINKMANN, Benjamin H. *et al.* - Forecasting seizures using intracranial EEG measures and SVM in naturally occurring canine epilepsy. **PLoS ONE**. ISSN 19326203. 10:8 (2015) 1–12. doi: 10.1371/journal.pone.0133900.
26. MUÑANA, Karen R. *et al.* - Use of vagal nerve stimulation as a treatment for refractory epilepsy in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. ISSN 00031488. 221:7 (2002) 977–983. doi: 10.2460/javma.2002.221.977.
27. BERENDT, M. *et al.* - Electroencephalography in dogs with epilepsy: Similarities between human and canine findings. **Acta Neurologica Scandinavica**. ISSN 00016314. 99:5 (1999) 276–283. doi: 10.1111/j.1600-0404.1999.tb00676.x.
28. THOMAS, William B. - Idiopathic Epilepsy in Dogs and Cats. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**. ISSN 01955616. 40:1 (2010) 161–179. doi: 10.1016/j.cvsm.2009.09.004.
29. PELLEGRINO, Fernando C.; SICA, Roberto E. P. - Canine electroencephalographic recording technique: Findings in normal and epileptic dogs. **Clinical Neurophysiology**. ISSN 13882457. 115:2 (2004) 477–487. doi: 10.1016/S1388-2457(03)00347-X.
30. VARATHARAJAH, Yogatheesan *et al.* - Seizure Forecasting and the Preictal State in Canine Epilepsy. **International Journal of Neural Systems**. ISSN 01290657. 27:1 (2017) 1–21. doi: 10.1142/S0129065716500465.
31. NEJEDLY, Petr *et al.* - Deep-learning for seizure forecasting in canines with epilepsy. **Journal of Neural Engineering**. ISSN 17412552. 16:3 (2019). doi: 10.1088/1741-2552/ab172d.