

A VACINOLOGIA EM CÃES E GATOS*(Vaccinology in dogs and cats)*Flávia do Prado Augusto Amaro², Juliana Maria Maczuga², Luiz Felipe Caron¹¹Professor do Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR.²Acadêmicos de Medicina Veterinária, UFPR, Curitiba, PR.

RESUMO: A vacinação é uma das ferramentas mais utilizadas para defesa das doenças infecciosas e desde a década de 60 os protocolos vacinais e a atenção veterinária se tornaram mais técnicas. Como a maioria dos procedimentos médicos, a vacinação envolve riscos e a ocorrência de reações pós-vacinais aliada ao aprimoramento das vacinas tem estimulado a discussão dos protocolos vacinais para cães e gatos. Para definir um protocolo que atenda da melhor maneira o paciente é necessário conhecer todas as variáveis envolvidas, os fatores relacionados ao hospedeiro, à enfermidade e à vacina. O estilo de vida dos animais de companhia e a disponibilidade de informação de qualidade possibilita o desenvolvimento de protocolos cada vez mais seguros e individualizados, cabendo ao médico veterinário a constante atualização de seus conhecimentos e práticas clínicas.

Palavras-chave: protocolos vacinais, imunização

ABSTRACT: Vaccination is one of the most commonly used tools for the prevention of infectious diseases and since the 1960s vaccination protocols and the veterinary services have become more technical. Like most medical procedures, vaccination involves risks and the occurrence of post-vaccination reactions coupled with the improvement of vaccines has encouraged discussion of vaccination protocols for dogs and cats. To define a protocol that best meets the patient it is necessary to know all the variables involved, the host factors, factors related to the disease and the factors related to the vaccine. The lifestyle of pets and the availability of quality information allows the development of safer and individualized protocols, requiring the veterinarian to look for the constant updating of their knowledge and clinical practice.

Key Words: vaccination protocols, immunization

INTRODUÇÃO

A vacinação dos animais domésticos, baseada em conceitos científicos, a partir da compreensão dos agentes envolvidos na geração de enfermidades foi introduzida por Louis Pasteur na tentativa de combater a Raiva, a cólera aviária, o carbúnculo hemático, a erisipela suína, entre outros. A relevância de seus resultados e o impacto social e científico no caso da raiva dos cães, tornou este o exemplo mais emblemático de sucesso da técnica, e de capacidade de Pasteur (TOLLIS, 2006). O sucesso no controle da raiva em cães tornou os casos em humanos esporádicos e o desenvolvimento de novas tecnologias para a produção de vacinas permitiu o controle de diversas doenças infecciosas dos animais de companhia. Logo, a vacinação se tornou uma ferramenta importante para os médicos veterinários no combate as enfermidades. Apesar da evolução dos produtos observa-se que os profissionais continuam a recomendar o mesmo protocolo utilizado na década de 60. A ocorrência de reações adversas em alguns animais motivou a reavaliação desse protocolo e diversas pesquisas foram realizadas com objetivo de conhecer a duração da imunidade após a exposição a diferentes antígenos vacinais.

Há relatos de vacinação desde o século 7 na Índia e século 10 na China, onde monges budistas preparavam bebidas com veneno de cobra e chineses usavam secreções e vestimentas de indivíduos infectados para realizar a variação, na tentativa de se proteger contra a varíola. No entanto, Edward Jenner foi o primeiro a testar, em 1796 um produto obtido de secreções de tetos de vacas infectadas com varíola bovina, após relatos de que mulheres que ordenhavam as vacas não apresentavam sinais de varíola dentro

de uma população infectada (PLOTKIN *et. al.*, 2008). Em 1884 o cientista Louis Pasteur conseguiu atenuar o vírus da Raiva dessecando a medula de coelhos e submetendo a ação da potassa, deste modo, desenvolveu a primeira vacina contra raiva testada em cães (Ivanete *et.al.*, 2009). Este é o primeiro momento na história em que uma vacina é desenvolvida e utilizada em cães.

Louis Pasteur generalizou o termo oitenta anos após Jenner registrar seus resultados, fomentando seu uso em suas pesquisas que trouxeram à luz explicações científicas ao processo e o disseminaram ainda mais. No Congresso Internacional de Medicina reunido em 1881 diria Pasteur, “Dei ao termo vacinação, uma extensão que espero, a Ciência consagrará como um reconhecimento aos nobres e imensos serviços prestados por um dos maiores ingleses, o vosso Jenner” (GEISON, 2002). Em 1880 o termo vacina foi incluído no dicionário francês, referindo-se as vacinas existentes e aos novos produtos que compartilhassem desta metodologia (LOMBARD, 2007).

Na década de 20 foram vacinados com antirrábica 104.629 cães em Tóquio, Yokohama e arredores, entre os casos notificados de raiva posteriormente 41 animais pertenciam ao grupo dos vacinados e 1.699 ao grupo dos não vacinados, foi observado que estes animais vacinados que desenvolveram a doença haviam sido expostos ao agente antes do procedimento (HATA, 1924). Foi observado em Nova Iorque que após a vacinação de 70% dos animais, o problema da Raiva foi controlado (Fagan, 1952). O Estado do Paraná foi pioneiro no Brasil, a implementar um programa de controle da raiva em 1974, alcançando um sucesso surpreendente em menos de dois anos e 60% da população canina vacinada, denotando a importância da vacina fuenzalida-palacios, produzida na época e até

recentemente pelo Instituto Tecpar no Paraná.

A preocupação com a saúde dos animais de companhia associada ao desenvolvimento de ovos adaptados (1940) e cultivo celular (1950), permitiu a criação de novas vacinas (COYNE *et.al.*, 2001). Há relatos do uso de vacinas inativadas e/ou atenuadas contra a Hepatite Canina (BAKER *et.al.*, 1952), contra Cinomose e Adenovirose (PIERCY, 1961), e contra Parvovirose (POVEY, 1982). Desde 1960 o protocolo padrão recomendava vacinações anuais, ele contribuiu para redução da incidência de algumas doenças (COYNE *et.al.*, 2001), mas na década de 90 começou a ser questionado e foi proposta a divisão das vacinas em recomendadas, opcionais e não recomendadas, também foi proposto que as vacinas recomendadas fossem administradas a cada 3 anos para animais adultos (Anonymous, SCHULTZ, 1998). A vacinação anual tem sido questionada e modificada, uma vez que houve grande aumento da quantidade e qualidade de produtos no mercado.

REVISAO DA LITERATURA

Protocolos vacinais atuais

Em geral, a vacinação é o primeiro contato entre veterinário e proprietário, a maioria dos profissionais recomenda o seguinte protocolo: 3 doses para filhotes sendo a primeira entre 6 e 8 semanas, a segunda com 12 semanas e a terceira entre 14 e 16 semanas; depois reforços a cada um ano, com uma vacina multivalente, que evolui desde a tríplice, a sêxtupla, óctupla a dectupla e com uma associação de antígenos que por vezes está orientada por protocolos mais comerciais e menos científicos (VIDOR, 2007). Os objetivos da vacinação são proteger o indivíduo contra determinada infecção, bloquear a transmissão ou

prevenir os sintomas de uma doença. Deste modo, tem-se questionado se o protocolo atual é o mais adequado para atingir esses objetivos. Para definir o melhor esquema de vacinação três fatores devem ser analisados: os relacionados à vacina, os relacionados à enfermidade e os relacionados ao hospedeiro.

As vacinas existentes podem ser divididas em duas classes principais: vacinas replicativas e vacinas não-replicativas. Nas vacinas replicativas o antígeno está vivo na forma atenuada ou vetorizada. Enquanto, as vacinas não-replicativas podem ser compostas por microorganismos inativados, por frações ou proteínas extraídas dos mesmos, por proteínas virais recombinantes, por peptídeos sintéticos correspondentes aos determinantes antigênicos imunoprotetores das proteínas e, finalmente, por DNA ou RNA que codifica a proteína de interesse (FLORES, 2007). O sistema imune do animal irá responder de formas diferentes a cada classe.

As vacinas não replicativas são consideradas mais seguras, pois, não há riscos do agente vacinal retornar a sua forma patogênica, uma vez que ele está morto ou em frações. Ao entrar no organismo do animal o antígeno será fagocitado e apresentado pelas células apresentadoras de antígeno (células dendríticas e macrófagos) no contexto do MHC de classe II que ativará o linfócito T auxiliar ou TCD4. Este, por sua vez, irá estimular uma resposta do linfócito B que iniciará a produção de anticorpos, ou uma ativação de macrófagos pelos linfócitos TCD4. De acordo com as citocinas produzidas durante o processo, dois tipos de respostas mediadas por linfócitos TCD4 podem ocorrer, a resposta Th1 ou Th2. A resposta tipo Th1 é caracterizada pela secreção de IFN- γ , IL-2, IL-12 e TNF- α , citocinas que atuam principalmente na estimulação da imunidade celular.

Enquanto, a resposta Th2 é caracterizada pela secreção de IL-2, IL-4, IL-5 e IL-10, citocinas importantes na ativação, proliferação e diferenciação dos linfócitos B e na liberação dos anticorpos. Logo, a resposta Th2 estimula a imunidade humoral (FLORES, 2007), chamada adaptativa, bem como a Th1.

A geração de anticorpos permitiu a evolução dos métodos diagnósticos focados na avaliação deste segmento da resposta imune, a soroconversão, como resultado do efeito, e por vezes da eficácia da vacinação. Da mesma forma, se observa uma resposta imune humoral inata, que age por meio de proteínas solúveis e outros mediadores, mas ainda carente de avaliação na prática atual (PULENDRAN, 2006). Devido a forma como os antígenos estão presentes nas vacinas não replicativas, não há amplificação da resposta, ou seja, a produção de anticorpos é proporcional a quantidade de antígenos presentes na dose aplicada. Neste sentido os adjuvantes tem avançado constantemente, a fim de incrementar o efeito das vacinas inativadas.

Antígenos não proteicos desencadeiam uma resposta T independente, ou seja, eles induzem a produção de anticorpos pelos linfócitos B, mas não passam pelos linfócitos T CD4, que como helpers auxiliam a maturação do linfócito B e conseqüente produção de IgG e também de IgA. Quando o antígeno não ativa os linfócitos T, além de não permitir a troca de classe dos Linfócitos B para produção de IgG, não geram memória imunológica (PULENDRAN, 2006). As células de memória estão presentes na circulação e tecidos, quando são reexpostas a um antígeno específico que estimulou a resposta primária se diferenciam em plasmócitos capazes de produzir anticorpos pré-selecionados (SILVA, 2001). Sendo assim, vacinas

não replicativas proteicas geram memória e há produção de anticorpos frente reexposição ao agente presente na resposta primária.

Os antígenos presentes nas vacinas replicativas podem ser apresentados no contexto do MHC de classe II, da mesma forma que as não replicativas, mas também podem ser apresentadas no contexto do MHC de classe I. O agente vacinal nesta forma é capaz de infectar as células e se replicar, podendo amplificar a resposta, quando isso ocorre o MHC de classe I se liga a proteína intracelular replicante e apresenta para o linfócito TCD8, desencadeando uma resposta citotóxica, o que é característico para respostas contra vírus, e eventualmente para bactérias intracelulares (PULENDRAN, 2006). Desta forma, o linfócito TCD8, ativado a partir desta via MHC-I irá atuar como autorregulador da resposta, pois eliminará o estímulo. Logo, as vacinas replicativas induzem tanto resposta humoral como celular citotóxica.

Há necessidade de uma dose de reforço tanto nas vacinas replicativas quanto não-replicativas, pois, na primeira aplicação a produção de anticorpos normalmente é insuficiente, na segunda aplicação a produção de anticorpos será mais rápida e maior (Figura 1), estimulando a memória imunológica.



FIGURA 1 – Produção de Anticorpos em Resposta ao Antígeno (Lopes e Rosso, 2011).

Na fabricação de diversas vacinas são utilizados os adjuvantes que podem ser definidos como cada molécula ou substância capaz de amplificar ou intensificar a cascata de eventos imunológicos que compõem a resposta imune (SCHIJNS, 2000). Os adjuvantes têm recebido grande atenção, devido à nova geração de vacinas desenvolvidas com subunidades bastante purificadas e sintéticas, que são mais seguras, porém menos imunogênicas, e a sua capacidade de modular seletivamente a resposta imune humoral e/ou celular (Mota *et al.*, 2006). O uso de adjuvantes em vacinas é particularmente importante quando o antígeno possui baixa imunogenicidade, e principalmente quando se tratam de vacinas inativadas, quando o reforço ou booster é necessário, e o incremento no reconhecimento antigênico é preciso. Atualmente, o desenvolvimento de adjuvantes potenciais nas vacinas vivas tem ganhado espaço, onde, por exemplo, o uso de citocinas ou CpG podem direcionar o caminho do reconhecimento e efeito imune (Shams, 2005). Existem diversos tipos de adjuvantes que proporcionam diferentes efeitos.

Entre os fatores relacionados à vacina devem ser considerados também a especificidade antígeno-anticorpo e a imunogenicidade. A especificidade antígeno-anticorpo é a habilidade do sítio de ligação do anticorpo em reagir com um antígeno e a imunogenicidade é a capacidade que um antígeno possui em desencadear uma memória imunológica. As principais características relacionadas com o nível de imunogenicidade de um antígeno são: Estranheza, Complexidade e Tamanho. De modo geral, quanto mais imunogênico o antígeno e quanto maior for a especificidade do anticorpo mais eficaz será a resposta imune.

As características da enfermidade devem ser conhecidas primeiramente para avaliar as vacinas disponíveis e poder escolher a mais adequada. Os protocolos vacinais deverão ser adaptados as diferentes situações considerando principalmente a situação epidemiológica, morbidade, mortalidade e modo de infecção do agente infeccioso em questão. É necessário determinar se o sistema imune deverá evitar a infecção ou combatê-la caso ocorra. Quando é necessário evitar a infecção o título de anticorpos protetores deverá ser suficiente para neutralizar o agente infectante no momento em que ele penetrar no organismo, como no caso da Raiva, no qual a imunização terá como objetivo evitar que o vírus chegue às terminações nervosas. Quando o objetivo da vacinação é prevenir os sintomas da doença não é fundamental que o título de anticorpos protetores esteja alto se houverem células de memória, pois a exposição ao antígeno irá ativar essas células. No entanto, nos casos em que o agente vacinal não induz produção de células de memória a reaplicação de vacinas frequentemente necessária, pois, quando os anticorpos forem degradados não há mais a proteção adquirida. Esta situação é observada nas vacinas de Leptospirose, o antígeno bacteriano não induz memória e a revacinação será fundamental para manter a proteção.

A morbidade e mortalidade de uma doença influenciam no protocolo vacinal quando unidas a situação epidemiológica, uma vez que, se a enfermidade não ocorre em uma determinada região e não há relatos da mesma, pouco influenciará a gravidade da doença. Sendo assim, as regiões livres de determinada doença terão um protocolo vacinal diferente de uma região na qual o agente infeccioso está presente no ambiente constantemente e será necessário criar uma imunidade de população. As situações de surtos

devem ser consideradas, pois os protocolos deverão ser analisados e readequados. Haverá necessidade de proteger todos aqueles que estão susceptíveis e a proteção da população de risco.

Conhecendo as características da doença e das vacinas disponíveis deve-se avaliar o paciente ao qual será destinada a imunização e as reações pós-vacinais as quais ele poderá ser exposto. É fundamental considerar a idade, nutrição, estado imune e estilo de vida do indivíduo.

Os recém-nascidos tem a capacidade de estabelecer respostas imunológicas, porém ela é primária e com baixas concentrações de anticorpos. O sistema imune leva algum tempo para se tornar funcional e o desenvolvimento completo da capacidade imune depende de estimulação antigênica. Os filhotes de cães e gatos recebem anticorpos passivamente pela mãe que são degradados e os anticorpos próprios são produzidos frente aos desafios, no entanto, há um período em que a quantidade de ambos é baixa e gera um intervalo de susceptibilidade ao indivíduo, como podemos observar na Figura 2, o ideal é que a vacinação inicie neste período. A vacinação nos filhotes sofre a interferência dos anticorpos maternos, uma vez que eles agirão neutralizando o antígeno vacinal. Desta forma, são necessárias novas doses vacinais.

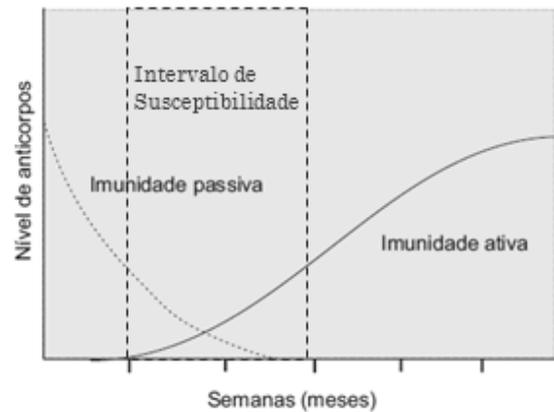


FIGURA 2 – Evolução da imunidade nas primeiras semanas de vida (Modificado de FLORES, 2007).

A recomendação de três doses vacinais para os filhotes segue a seguinte lógica: a primeira dose vacinal gera uma resposta menor que a necessária e terá um efeito maior em baixar os níveis de anticorpos maternos, uma vez que esses anticorpos não são suficientes para proteger o indivíduo e atrapalham a sua resposta à vacina; na aplicação da segunda dose consegue-se induzir uma produção de anticorpos melhor, se ainda houver anticorpos maternos a interferência será mínima. A terceira dose agirá provocando uma boa resposta humoral e celular, dependendo do tipo de vacina e o desenvolvimento de uma memória suficiente para futuros desafios, em vacinas compostas por antígenos T-dependentes (vírus e alguns epítomos bacterianos). Se os filhotes não recebem a primeira dose da vacina enquanto há interferência dos anticorpos maternos talvez não haja necessidade de três doses iniciais, e os protocolos devem visar no mínimo o efeito de booster das duas doses subsequentes com intervalo mínimo de 21 a 30 dias. Para as vacinas inativadas estas duas doses são necessárias, quase que obrigatórias, e como as vacinas em uso são vacinas múltiplas, mesmo as vacinas vivas presentes na

dose, são realizadas em duas ou três doses.

É observado que os linfócitos T CD4+ e T CD8+ estão em número elevado durante os primeiros anos de vida e gradualmente esse número declina na idade adulta e velhice. Conforme o animal vai crescendo, o sistema imune progride acumulando e aperfeiçoando ferramentas para responder a patógenos, criando células de memória e construindo um sistema imune mais ágil. No entanto, a constante exposição aos patógenos é que define o grau de evolução e eficiência do sistema imune (Carvalho *et.al.*, 1998).

Com o envelhecimento, a capacidade imunológica do indivíduo é diminuída, isso é resultado de inúmeros problemas funcionais das células do sistema imune decorrente do envelhecimento celular, como queda da capacidade de fagocitose e resposta proliferativa de linfócitos; redução da produção de citocinas e anticorpos; diminuição na capacidade de reconhecer antígenos e defeitos na emissão de sinais celulares, concomitante a involução do timo. Estas quedas funcionais resultam em maiores riscos de morbidade e mortalidade de ordem infecciosa e redução da capacidade de imunização após vacinação (ESQUENAZI, 2008). Considerando que o resultado da vacinação nos idosos é inferior quando comparada ao indivíduo adulto e que há possibilidade de reações pós-vacinais, deve-se avaliar o grau de necessidade da imunização. Deve-se observar ainda que o indivíduo de idade avançada já foi exposto a maioria dos patógenos do ambiente no qual vive e espera-se que já tenha recebido as vacinas essenciais, deste modo apresenta boa memória imunológica.

Há fatores que podem prejudicar a manutenção da imunidade sólida do animal, como doenças intercorrentes

(neoplasias), medicamentos imunossupressores (quimioterápicos) e infestações por parasitas, que talvez seja a situação mais comum na prática e atenção veterinária (BRANDÃO, 2011). A resposta imune assim como todas as funções do organismo requer energia e nutrientes. Os nutrientes podem ter influência direta sobre componentes do sistema imune ou agirem sobre o sistema endócrino modulando indiretamente o sistema imune (Moraes, 2011). Deste modo, o estado nutricional do animal irá influenciar na eficácia da vacinação. Entre os pacientes que necessitam de atenção especial na hora de decidir sobre um protocolo vacinal estão as gestantes. A imunização neste período visa a proteção da mãe e do filhote, no entanto, dependendo do estado do agente vacinal deve-se evitar o uso, como é o caso das vacinas replicantes.

O estilo de vida de cada animal pode ser muito diferente, por este motivo, essa é uma das características mais importantes observadas nos pacientes. O Guia de Vacinação de Cães e Gatos (2010) divide as vacinas em três categorias: recomendadas, opcionais e não recomendadas. Na categoria de vacinas opcionais conhecer o estilo de vida do animal é fundamental para optar pelo uso ou não das mesmas, um exemplo é a vacina de Bordetella recomendada se houver risco de exposição ao agente causal. Atualmente tem crescido o número de abrigos e nestes locais o protocolo deve ser totalmente readequado, uma vez que a lotação e a ocorrência de doenças infecciosas são variáveis, e os recursos econômicos limitados. O objetivo nos abrigos é alcançar a "imunidade coletiva".

Como já citado, a maioria dos profissionais recomenda protocolos aos cães e gatos, nos quais a revacinação deve ser anual. No entanto, o Guia de Vacinação de Cães e Gatos (2010)

recomenda que as vacinas não sejam administradas sem necessidade com intervalos menores que três anos. Historicamente, o uso da revacinação anual levou a um bom controle das doenças infecciosas, pois de modo geral a resposta imune não é desenvolvida de forma uniforme por todos os indivíduos de uma população, parcelas pequenas da população apresentarão respostas insuficientes ou exacerbadas e a proteção individual contribui para o controle da doença. No entanto, houve um grande avanço das tecnologias utilizadas para o desenvolvimento das vacinas, elas se tornaram mais eficazes e seguras (Waner, 2004). Sendo assim, surgiu a necessidade de reavaliar o protocolo “popular”. A mudança dos protocolos utilizados tem sido lenta, isso se deve em parte ao desconhecimento dos veterinários, mas também porque a revacinação anual permite uma avaliação do estado de saúde geral dos animais. É importante ressaltar aos proprietários que avaliação periódica dos animais é fundamental, independentemente se haverá ou não vacinação simultaneamente.

A vacinação anual pode não ser benéfica e em alguns casos pode ser deletéria. Já foram descritas diversas reações adversas pós-vacinais como hipersensibilidade do tipo I ou anafilaxia, hipersensibilidade tipo II e sarcomas em gatos, também foram notificadas suspeitas de doenças autoimunes induzidas pela vacinação (WANER, 2004). Para verificar a duração da imunidade frente a uma vacina tem-se aceitado três métodos: resposta ao desafio antigênico, testes sorológicos e resposta secundária. O primeiro é considerado o padrão ouro, mas é pouco utilizado uma vez que demanda a exposição de animais saudáveis e o custo é elevado. Os testes sorológicos são eficientes para a pesquisa com vacinas em que o título de anticorpos protetores tem boa correlação com a

proteção do indivíduo, é o caso das vacinas para Cinomose, Adenovirose e Parvovirose (Bohm et.al., 2004). O terceiro método observa a resposta secundária à vacinação, pois alguns mediadores da resposta imune são característicos do desenvolvimento da memória celular.

Um estudo no Reino Unido com 147 cães que não recebiam vacinas à três anos, pesquisou a persistência de imunidade para os vírus da cinomose (CDV), adenovirose (CAV-2) e parvovirose (CPV), foram encontrados anticorpos protetores em 72%, 82% e 95% dos cães respectivamente. Observou-se que o parvovírus e o adenovírus estão presentes no ambiente, logo, podem causar “reforços” naturais (BOHM et. al., 2004). Estudos sorológicos em felinos concluíram que até mesmo baixas concentrações de anticorpos no soro para os vírus da Panleucopenia felina (FPV), Calicivírus felino (FCV) e Herpesvírus felino (FHV) correlacionam-se com a proteção (Tizard and NY, 1998; Lappin et. al., 2002). O resultado destes trabalhos confirmam a necessidade de readequar os protocolos utilizados em massa.

Futuro dos protocolos vacinais

Segundo a American Animal Hospital Association (2006) “A vacinação deve ser considerada como um procedimento médico, e como tal, envolve riscos que devem ser levados em consideração pelo Médico Veterinário”. Para desenvolver um protocolo vacinal observou-se que há muitos fatores e variáveis envolvidos, deste modo, o ideal é que sejam adequados a cada paciente. Tem-se estudado testes sorológicos para usar na rotina clínica, deste modo os médicos veterinários poderiam optar pela vacinação ou não com base no título de anticorpos. Em 2005 foi aprovado pela USDA (United States

Department of Agriculture) testes sorológicos para os vírus CDV e CPV-2, eles produziam resultados positivos ou negativos de acordo com o título de anticorpos (AAHA, 2006).

Com a individualização dos protocolos haverá aumento na demanda por vacinas monovalentes, como a maioria das vacinas contra raiva e leptospirose. Atualmente as vacinas contra os principais agentes infecciosos possuem apresentações polivalentes que tem o uso desencorajado, principalmente nos felinos por causa da relação entre número de antígenos e ocorrência de reações adversas. Outra demanda observada é com relação ao desenvolvimento de vacinas contra parasitoses, uma vez que se têm usado os antiparasitários de forma indiscriminada reduzindo sua eficácia.

CONCLUSÃO

Não existe um protocolo vacinal ideal a todos os cães e gatos. As vacinas assim como as demais intervenções médicas devem ser analisadas e recomendadas para cada paciente, considerando seu estilo de vida, benefícios e riscos envolvidos. O resultado esperado do uso personalizado é a melhoria constante do ambiente onde os cães e gatos vivem e do ambiente amplamente. Deve-se estar atento ao tripé, onde se pode avaliar o sucesso dos programas vacinais, bem como de novas vacinas. Ao mesmo tempo a busca pela maior resistência dos animais, e menor desafio no ambiente (SHAMS, 2005). Estes dois fatores, associados à percepção da presença de reservatórios selvagens podem exigir protocolos e produtos diferenciados que devem culminar com o sucesso deste segmento da prática veterinária. O poder do médico veterinário, quando utiliza bem a ferramenta vacina é transformar a realidade do ambiente, beneficiando aos

clientes e pacientes, de maneira ética, com ciência e competência.

REFERÊNCIAS

- American Animal Hospital Association (AAHA). Report of the American Animal Hospital Association- Canine Vaccine Guidelines, Revised. p. 13-14, 2006.
- ANONYMOUS. Report of the American Association of Feline Practitioners and Academy of Feline Medicine Advisory Panel of Feline Vaccines. Journal of the American Veterinary Medical Association, vol. 212, p. 227-241, 1998.
- BOHM, M.; THOMPSON, H.; WEIR, A. et. al. Serum antibody titres to canine parvovirus, adenovirus and distemper virus in dogs in the UK which had not been vaccinated for at least three years. Veterinary Record, vol. 154, p.457-463, 2004.
- BRANDÃO, L.P. Novos Protocolos Para Vacinação de Cães e Gatos: Onde Estamos e Para Onde Vamos? Merial Saúde Animal, 2011. Disponível em: www.webvet.com.br/palestras-manuais/palestras/vacinologia_nova_2011.pdf
- CANAL, C.W.; VAZ, C.S.L. Vacinas víricas. In: FLORES, E.F. Virologia veterinária. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2007, p. 329-347.
- CARVALHO, B.T.C.; NUDELMAN, V.; CARNEIRO-SAMPAIO, M.M.S. Mecanismos de defesa contra infecções- Artigo de revisão. Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro, v.74, supl. 1, s 3-4, 1998.
- COYNE, M.J.; BURR, J. H.; YULE, T. D. et.al. Duration of immunity in dogs after vaccination or naturally acquired infection. Veterinary Record, vol. 149, p. 509-515, 2001.
- DAY (CHAIRMAN), M.J.; HORZINEK, M.C.; SCHULTZ, R.D. Guidelines for the vaccination of dogs and cats. Journal of Small Animal Practice, vol. 51, p. 7-24, jun. 2010.
- ESQUENAZI, D.A. Imunossenescência: As Alterações do Sistema Imunológico Provocadas Pelo Envelhecimento. Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto, vol.1, n.1, p. 38-44, 2008.
- FAGAN, R. Epidemiology of rabies. Public Health in Veterinary Medicine, vol. 67, No. 10, October 1952, p. 984-985.
- GEISON, G. A ciência particular de Louis Pasteur. Editora Fiocruz, 1ª ed, 2002.

- KREUTZ, L.C. Resposta imunológica contra vírus. In: FLORES, E.F. *Virologia veterinária*. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2007, p. 244-254.
- KOTAIT, I.; CARRIERI, M.L.; TAKAOKA, N.Y. Raiva- Aspectos gerais e clínica, Manual 08. Instituto Pasteur, São Paulo, p. 33-36, 2009.
- LAPPIN, M.R.; ANDREWS, J.; SIMPSON, D. et.al. Use of serologic tests to predict resistance to feline herpesvirus 1, feline calicivirus, and feline parvovirus infection in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 220, p. 38-42, 2002.
- LOMBARD, M.; PASTORET, P.P.; MOULIN, A.M. A brief history of vaccines and vaccination. *Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties*, vol. 26, p. 29-48, 2007.
- MONTASSIER, H.J. Seminário imunidade no feto e recém-nascido. Jaboticabal: Departamento de Patologia, UNESP, dez. 2012. Disponível em <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/patologia/HELIOJOSEMONTASSIER/seminario-imunidade-feto-r-nascido.pdf>.
- MORAES, M.L. Imunologia e Nutrição- Seminário da disciplina de Bioquímica do Tecido Animal. Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/mariana_imuno_nutri.pdf
- MOTA, E.F.; LIMA, M.G.S; MELO, D.F. Adjuvantes Imunológicos: avanços e perspectivas. *Ciência Animal*, v.16, n.2, p.79-88, 2006.
- PIERCY, S. E. An appraisal of the value and method of use of living attenuated canine distemper vaccines. *Veterinary Record*, vol. 73, p. 944-949, 1961.
- PLOTKIN, S.L.; PLOTKIN, S.A. A short history of vaccination. In: PLOTKIN, S.A.; ORESTEIN, W.A.; OFFIT, P.A. *Vaccines*. Elsevier Health Sciences, 2008, p. 1-7.
- POVEY, C. Development of a Vaccine Incorporating Killed Virus of Canine Origin for the Prevention of Canine Parvovirus Infection. *Canadian Veterinary Journal*. Vol. 23, p. 15-21, jan. 1982.
- PULENDRAN, B.; AHMED, R. Translating innate immunity into immunological memory: Implications for vaccine development. *Cell*, vol. 124, p. 849-863, 2006.
- SCHINJS, V.E.J.C. Immunological Concepts of Vaccine Adjuvant Activity. *Current Opinion in Immunology*, v. 12, p. 456-463, 2000.
- SCHULTZ, R. D. Current and future canine and feline vaccination programs. *Veterinary Medicine*, vol. 93, p. 233-254, 1998.
- Hata, S. The Protection of Dogs Against Rabies by Umeno's Method of Preventive Inoculation. *Journal of immunology*, IX, 3:89, 1924.
- SILVA, L.N.C. Engenharia Imunológica: Desenvolvimento e Aplicação de Ferramentas Computacionais Inspiradas em Sistemas Imunológicos Artificiais. Campinas, 2001. 286 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Computação) - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas.
- SHAMS, H. Recent developments in veterinary vaccinology. *The veterinary journal*, vol.170, p.289-299, 2005.
- TIZARD, I.; Ni, Y. Use of serologic testing to assess immune status of companion animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 213, p. 54-60, 1998.
- TOLLIS, M. Standardization or tailorization of veterinary vaccines: a conscious endeavour of veterinary vaccines: a conscious endeavour against infectious disease of animals. *Ann Ist Super Sanità*, vol.42, n.4, p.446-449, 2006.
- VIDOR, E. The nature and consequences of intra- and inter-vaccine interference. *Journal of Comparative Pathology*, vol. 137, p. 62-66, 2007.