



CISTICERCOSE, UMA DOENÇA NEGLIGENCIADA, MAS NÃO ESQUECIDA: uma revisão

Thaigra de Sousa Soares¹
Nágilla Orleanne Lima do Carmo²
Rafaianne Queiroz de Moraes Souza³
Loyane Almeida Gama⁴
Nathália Maria Rezende⁵

Resumo:

A cisticercose ainda hoje é um grande problema de saúde pública em muitas partes do mundo em desenvolvimento. A doença ocorre quando os seres humanos se tornam hospedeiros intermediários de *Taenia solium* por ingestão de água ou alimentos contaminados e auto-infecção. É um problema de saúde pública em várias partes do mundo, como China, sudeste asiático, Índia, África subsaariana e América Latina, incluindo o Brasil. Os fatores que contribuem para essa endemia incluem má higiene pessoal e precariedade no saneamento das moradias e no saneamento público. O objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão sistemática sobre a cisticercose a fim de determinar medidas profiláticas e de controle desta endemia. Os cisticercos podem ser encontrados comumente no sistema nervoso central, olho, tecidos subcutâneos, músculo, boca, pulmão e mais raramente coração e ossos, sendo a neurocisticercose a forma mais frequente e endêmica da doença. Nesse caso, os cisticercos podem ser localizados no parênquima cerebral, espaço subaracnóide, sistema ventricular e medula espinal. Atualmente há diversas ferramentas de diagnóstico, como exames radiológicos, sorologia e detecção imunológica, mas o padrão ouro continua sendo demonstração da presença de larva parasitária no tecido. Após o diagnóstico, a abordagem terapêutica a ser adotada depende do estágio dos cistos e inclui desde as drogas usuais (praziquantel e albendazol) as novas drogas (como EpiBr), desenvolvimento de vacinas e até procedimentos cirúrgicos. Embora o tratamento seja eficaz, a profilaxia é a única forma de erradicar a doença, a qual envolve saneamento, desenvolvimento sócio-econômico-cultural, fiscalização e controle de migração.

Palavras-chave:

Cisticercose. Neurocisticercose. *T. solium*. Parasito.

CYSTICERCOSIS, NEGLECTED DISEASE BUT NOT FORGOTTEN:

¹ Mestrado em Imunologia e Parasitologia Básicas e Aplicadas. Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: thaigrasousasoares@hotmail.com

² Mestrado em Imunologia e Parasitologia Básicas e Aplicadas. Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: nagillaorleanne@hotmail.com

³ Mestrado em Imunologia e Parasitologia Básicas e Aplicadas. Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: rafaiannequeiroz@hotmail.com

⁴ Mestrado em Imunologia e Parasitologia Básicas e Aplicadas. Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: loyane_almeida@hotmail.com

⁵ Mestrado em Imunologia e Parasitologia Básicas e Aplicadas. Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: nathy_resende@yahoo.com.br



a review

Abstract:

Cysticercosis nowadays still a major public health problem in many parts of the developing world. The disease occurs when humans become intermediate hosts of *Taenia solium* by ingestion of contaminated food or water and self-infection. It is a public health problem in many parts of the world such as China, Southeast Asia, India, Sub-Saharan Africa and Latin America, including Brazil. The factors that contribute to this endemic disease include poor personal hygiene and poor housing and public sanitation. The objective of the present study was to perform a systematic review on cysticercosis in order to determine prophylactic and control measures of this endemic disease. The cysticercis may commonly be found in the central nervous system, eye, subcutaneous tissue, muscle, mouth, lungs and rarely be found in the heart and bone, being the neurocysticercosis the most frequent and endemic form of the disease. In this case, the cysticerci may be located in the brain parenchyma, subarachnoid space, spinal cord and ventricular system. Currently there are several diagnostic tools, such as radiological examinations, serology and immunological detection, but the gold standard remains demonstrating the presence of parasitic larva in the tissue. After diagnosis, the therapeutic approach to be adopted depends on the stage of the cysts and includes the use of usual drugs (albendazole and praziquantel) and new drugs (as EpiBr), vaccine development and surgical procedures. Although the treatment is effective, prophylaxis is the only way to eradicate the disease, which involves sanitation, socio-economic and cultural development, supervision and control of migration.

Keywords:

Cysticercosis. Neurocysticercosis. *T. solium*. Parasite.

Introdução

A cisticercose é hoje um grande problema de saúde pública em muitas partes do mundo em desenvolvimento¹. É uma doença parasitária potencialmente fatal causada pela ingestão de ovos da *Taenia solium* e é comum em comunidades onde os seres humanos e os porcos vivem em estreita proximidade com más práticas de criação de suínos, o consumo de carne de porco mal cozida e onde as instalações sanitárias básicas estão precárias².

Após a ingestão, os ovos eclodem no intestino humano e liberam larvas que penetram na mucosa intestinal e em todo o corpo humano para produzir cisticercose. Os cistos têm preferências migratórias por tecidos onde o fluxo sanguíneo é intenso. Eles podem ser encontrados no sistema nervoso central, músculo esquelético, tecido subcutâneo e olhos, embora possam ser encontradas em qualquer tecido humano³. No cérebro, inicialmente os cistos geram uma resposta imunitária mínima e podem permanecerem como cistos viáveis durante anos e podendo desenvolver neurocisticercose⁴.



Na atualidade, ainda observamos a existência de certa confusão na caracterização de teníase e cisticercose. A ingestão de carne de porco, pelo homem, com cisticercos viáveis irá provocar a teníase. Esse quadro também é possível quando há ingestão da carne bovina contendo cisticercos (*Cysticercus bovis*) viáveis de *Taenia saginata*.

Em contrapartida, a cisticercose, será causada somente quando houver a ingestão de ovos da *Taenia solium*, podendo, esse processo, ser deflagrado por fatores vários, como ingestão de água e/ou alimentos contaminados, como consequência de condições higiênicas ambientais e pessoais precárias e de mecanismo de auto-infecção, situação menos frequente, especialmente porque decorre do refluxo de proglotes gravídicos do conteúdo intestinal para o estômago^{5,6}.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática sobre a cisticercose para apresentar seus dados epidemiológicos, causas, tipos, diagnóstico e tratamentos a fim de determinar medidas profiláticas e de controle desta endemia.

As buscas dos artigos foram realizadas nas seguintes bases de dados bibliográficas: PubMed, Web of Science, Periódicos CAPES, SciELO, BIREME e LILACS. Foram selecionados artigos escritos em inglês, português e espanhol publicados nos últimos 20 anos; e ao finalizar as pesquisas em cada base, as referências duplicadas foram excluídas. A busca nestes bancos de dados foi realizada utilizando as terminologias cisticercose e *Taenia solium*, cadastradas nos Descritores em Ciências da Saúde criados pela Biblioteca Virtual em Saúde desenvolvido a partir do Medical Subject Headings da U.S. National Library of Medicine, que permite o uso da terminologia comum em português, inglês e espanhol.

1. Epidemiologia: prevalência no Brasil e no mundo

As doenças tropicais negligenciadas (DTNs) constituem um grupo de doenças crônicas, debilitantes e que tem relação com a pobreza, na qual sua causa pode ser parasitária, bacteriana, algumas vezes viral e fúngica⁷. As principais DTNs causadas por helmintos na América Latina e Caribe incluem dentre outros, a cisticercose⁵.

A cisticercose é um problema de saúde pública em várias partes do mundo, como China, sudeste asiático, Índia, África subsaariana e América Latina^{8,9}. Essa parasitose é rotineiramente encontrada em regiões pobres e rurais da África, Ásia e América Latina, regiões em que há grande impacto na saúde pública^{10,11}. Essa doença parasitária tem ganhado



destaque nos Estados Unidos, especialmente na Califórnia e em outros estados devido a alta população de imigrante¹². O Japão havia deixado de ser uma região endêmica há 50-60 anos, no entanto, têm sido notificado casos esporádicos por japoneses que retornam ao seu país ou ainda por imigrantes¹³.

Semelhantemente, nas montanhas do sul da Tanzânia a cisticercose é altamente endêmica¹⁴, assim como no Vietnã, em que a cisticercose humana está distribuída em mais de 50 províncias porque as pessoas têm o hábito de ingerir carne suína crua¹⁵ (DE, 2004; DE & LE, 2010). Segundo Fleury *et al.*¹⁶, no México há prevalência de 32% de cisticercose em suínos e mais de 500 casos de neurocisticercose relatados nos últimos 10 anos, sendo, portanto considerado ainda um problema de saúde pública no país.

A cisticercose é doença de notificação compulsória em raros estados e municípios brasileiros, o que contribui para a falta de conhecimento da prevalência dessa entidade no Brasil¹⁷.

No Ceará entre 1996 e 2004, houve 424 internações por cisticercose, sendo que 98,3% eram casos de neurocisticercose procedentes de 75 municípios¹⁷. Na Paraíba, foram encontrados 44 casos de neurocisticercose nos anos de 1990 a 2001, com prevalência de homens com idade média de $20,6 \pm 14,3$ anos, sendo que destes 86,4% moravam em área urbana¹⁸. Também na Paraíba, Freitas *et al.*¹⁹ verificou que de 110 pacientes com epilepsia 13 apresentaram exames sorológicos positivo para cisticercose. Em Uberaba, no estado de Minas Gerais, Lino Jr *et al.*²⁰ observou que houve 53 casos de cisticercose em 1596 protocolos de necropsia entre 1974-1997. Além desses estados, a cisticercose também foi relatada em aldeias indígenas do Mato Grosso do Sul²¹.

2. Perfil social

Os fatores que contribuem para essa endemia são muitos e complexos, mas há estreita relação com os hábitos de higiene pessoal, familiar e ambiental²², sendo, portanto uma doença corriqueiramente encontrada em países em desenvolvimento. No entanto, nas últimas décadas essa doença tem sido encontrada também nos países desenvolvidos, como os Estados Unidos, fato atribuído às correntes migratórias, particularmente do México, da América Central e, em menor número, da América do Sul^{22,23}.



Condições sanitárias precárias, a criação clandestina de porcos domésticos e a falta de conscientização sobre a doença desempenham um papel importante na perpetuação da cisticercose na África²⁴.

A procedência rural do indivíduo é responsável por 30,79% dos casos de cisticercose no Brasil, assim como o sexo masculino é o mais afetado. Embora o sexo feminino esteja envolvido com mais frequência nos casos de pacientes graves, já a faixa etária mais envolvida varia entre 11 e 60 anos²².

Segundo Lino Jr *et al.*²⁰, há maior prevalência da doença em pacientes do sexo masculino e acima dos 50 anos. Achados semelhantes foram os de Freitas *et al.*¹⁹ no Cariri paraibano que verificaram maior prevalência da doença em pacientes acima de 49 anos e que a maioria desses pacientes não possuíam água encanada ou tratada, não tem esgoto sanitário, pouco mais de 50% dos entrevistados fazem uso de vaso sanitário, poucos criam porcos, mas que mais de 80% comem verduras e mais de 30% não fazem o cozimento das mesmas.

A neurocisticercose é responsável anualmente por cerca de 50.000 mortes no mundo²⁵ e é uma considerável morbidade associada com desordens convulsivas agudas, epilepsia crônica e hidrocefalia²⁶. De acordo com Serpa *et al.*²⁷ a neurocisticercose e a cisticercose de forma geral surgiu como uma infecção parasitária importante em países desenvolvidos como resultado do aumento da migração. Aragão *et al.*²¹ sugerem que o abate e adequada inspeção sanitária são medidas que devem ser adotadas urgentemente para o controle do complexo teníase-cisticercose.

2.1 Tipos

Os cisticercos são comumente encontrados no Sistema Nervoso Central (SNC), olho, tecidos subcutâneos, músculo estriado e raramente no coração, pulmão e ossos. A mama é um local bastante incomum para cisticercose, com apenas alguns relatos na literatura. Nos pacientes que apresentaram esta forma da infecção, foi encontrado um cisto ou nódulo na mama²⁸.

A cisticercose pode se manifestar na região oral, embora seja um caso bastante raro. Deshmukh *et al.*²⁹ relataram um caso de cisticercose oral e destacam que a forma deve ser



sempre considerada, quando formações nodulares aparecerem na boca, principalmente quando o indivíduo vive ou provém de local de alta incidência de cisticercos. O prognóstico na região maxilofacial é excelente, diferentemente da gravidade presente quando o cisto encontra-se no cérebro, olhos ou coração.

Nos olhos, a localização do cisticercos pode ser intra ou extra-ocular. Na forma intraocular o cisticercos pode estar localizado na câmara anterior, corpo vítreo ou sub-retiniano. As manifestações oculares podem ser problemas de acuidade visual, descolamento de retina, uveíte, vitrite, oftalmite, iridociclite, proptose e perda da visão. Na forma extraocular pode ocorrer diplopia. A cisticercose muscular e subcutânea é primariamente assintomática, embora em casos mais graves pode-se observar hipertrofia muscular dolorosa e fraqueza muscular proximal³⁰.

Em outros casos, o cisticercos pode estar localizado no parênquima cerebral, espaço subaracnóide, sistema ventricular ou na medula espinal, causando alterações patológicas que são responsáveis pelo pleomorfismo da neurocisticercose³¹.

3. Neurocisticercose

Dentro do sistema nervoso, parasitos podem estar localizados no parênquima cerebral, espaço subaracnóide, sistema ventricular, ou na medula espinal, provocando uma miríade de alterações patológicas que são principalmente responsáveis pela clínica pleomorfismo da neurocisticercose³¹.

Neurocisticercose (NCC) é endêmica em muitas áreas do mundo, sendo que nos Estados Unidos os casos de NCC estão aumentando³². A NCC é causada por infecção com cisticercos da *Taenia solium* e é uma causa importante de doenças neurológicas em todo o mundo. Em geral, os cisticercos vivem de forma assintomática nos tecidos do hospedeiro por longos períodos devido a vários mecanismos de proteção, mas é comumente associado com convulsões, dores de cabeça e déficits neurológicos focais e podem ter sequelas como epilepsia, hidrocefalia e demência³.

As manifestações clínicas em seres humanos podem ser na forma de um único cisto (solitário cisticercos granuloma [SCG]) ou múltiplos cistos³. A epilepsia e outros sintomas neurológicos podem ser provocados por reações imunológicas contra cistos em degeneração que se desenvolveram do sistema nervoso central (neurocisticercose)³³. Uma vez



estabelecidos no tecido nervoso, os cisticercos sofrem degeneração, desencadeada pelo sistema imune do hospedeiro e atingem graus de desenvolvimento que são caracterizados como etapa vesicular (EV), vesicular coloidal (EVC), granular-nodular (EGN) e etapa nodular calcificado (ENC)²⁰. Independente da localização, ocorre intenso processo inflamatório nos tecidos atingidos, seja no espaço subdural, onde é dificultada a absorção de líquido cefalorraquidiano (LCR), seja no plexo coróide ou na parede ventricular, ocasionando obstrução ao fluxo liquórico³⁴.

A NCC é a principal causa de epilepsia adquirida em países de baixa e média renda³⁵. Portanto, NCC e epilepsia têm apresentação universal, embora estejam intimamente relacionadas à falta de estrutura social, econômica e cultural das populações atingidas e às condições básicas de saúde e sanitárias dos países onde as prevalências encontram-se mais elevadas³⁶.

3.1 Diagnóstico

As manifestações clínicas provocadas pela cisticercose dependem do número, localização, tamanho e fase do cisto³⁷. O diagnóstico da cisticercose em regiões não-endêmicas depende muito da avaliação clínica, a qual deve se atentar à fatores como viagens feitas pelo paciente ou origem a partir de áreas endêmicas.

O diagnóstico da cisticercose em locais incomuns pode ser clinicamente difícil, de forma que a demonstração histológica do parasito em tecidos removidos cirurgicamente ou por meios radiológicos podem ser de grande auxílio. A realização de biópsia do cérebro (quando possível), pele e músculo pode proporcionar um diagnóstico definitivo quando houver dúvidas na avaliação clínica e pode ser o método de eleição para diagnóstico ocular, músculo extra-ocular ou cistos dolorosos presentes no músculo ou tecido subcutâneo^{8,38,39}.

A modernização de técnicas de neuroimagens melhorou drasticamente a eficiência do diagnóstico da neurocisticercose³¹. A Tomografia Computadorizada e a Ressonância Magnética fornecem evidências objetivas sobre o número e localização dos cisticercos intracranianos, sua viabilidade e a gravidade da reação inflamatória do hospedeiro contra o parasito³⁷. Caso haja dúvidas no diagnóstico por imagem da neurocisticercose, podem ser associadas técnicas imunológicas e dados epidemiológicos, como ferramentas confirmatórias⁴⁰.



O desenvolvimento de técnicas imunológicas para cisticercose é de grande importância devido ao alto custo e baixa acessibilidade da população ao diagnóstico por imagem. O imunodiagnóstico da cisticercose pode ser feito de duas formas: por pesquisa de anticorpos contra antígenos do cisticercos ou através da identificação de antígenos do parasito⁴¹.

Os métodos usados no imunodiagnóstico da neurocisticercose são: fixação do complemento, aglutinação, radioimunoensaio, ELISA e Western Blot^{42,43}. Para a pesquisa de anticorpos, amostras de soro e líquido cerebrospinal são utilizadas mais frequentemente, e a imunoglobulina (Ig) G é a forma predominantemente detectada⁴⁴.

Para o imunodiagnóstico, pode ser feita pesquisa de antígenos secretados pelo parasito. Um antígeno bastante estudado é o HP10. Há estudos na tentativa de correlacionar os testes imunodiagnósticos com a localização e estágio do cisticercos no cérebro⁴¹. Bobes *et al.*⁴⁵ detectaram o antígeno HP10 no líquido cerebrospinal e observaram que o HP10 pode ser detectado quando o cisticercos estiver no espaço subaracnóide ou ventrículos, porém, o mesmo não acontece quando a localização for o parênquima cerebral.

Saran *et al.*⁴⁶ propuseram a utilização da citologia aspirativa por agulha fina (CAAF) no diagnóstico de cisticercose. De acordo com Kala e Khare⁴⁷, a CAAF ajuda no diagnóstico precoce de cisticercose e no manejo adequado da doença.

3.2 Terapia

A abordagem terapêutica a ser adotada depende do estágio dos cistos, estes podem evoluir através de quatro estágios, os quais são: forma vesicular onde o cisto contém uma larva viva, uma fase coloidal quando a larva se degenera, uma fase "granulomas-nodular" quando a membrana do quisto engrossa e a fase final, a calcificação. Somente cistos nos estágios vesicular e coloidal são passíveis de tratamento com drogas parasiticidas⁴⁸. Outros fatores que devem ser considerados para escolha do tratamento são a resposta imunológica do hospedeiro, localização e número de cistos. Em alguns casos dependendo da localização, a cirurgia também é indicada^{49,50}.

Procedimentos cirúrgicos são indicados nos casos de compressão no cérebro ou nervos cranianos pelo cisto, edema refratário, cisticercose intraventricular, hipertensão



craniana, cisticercose espinhal, cistos oculares ou remoção de cisto em músculos esqueléticos⁵¹.

As drogas mais utilizadas atualmente são Prazinquantel e Albendazol. O Albendazol tem sido superior ao Prazinquantel em estudos comparando a eficácia desses medicamentos^{15,52,53}. Outra vantagem é que o Albendazol também destrói cistos nos espaços subaracnóide e ventricular⁵⁴.

Algumas formas de neurocisticercose não devem ser tratadas com drogas parasiticidas, pois podem exacerbar a síndrome da hipertensão intracraniana observada em pacientes com encefalite provocada pela cisticercose. Estas drogas devem ser usadas com precaução em pacientes com cisticercos subaracnóide, porque a reação inflamatória desenvolvida pelo hospedeiro em resposta à destruição aguda do parasito pode ocluir vasos de leptomeninges em torno do cisto. A administração concomitante de esteróides é obrigatória para evitar o perigo de infarto cerebral⁵³. O tratamento de neurocisticercose pode ainda incluir o uso de antiepiléticos como Carbamazepina e Fenitoína, afim de prevenir ou diminuir a severidade e o número das alterações epiléticas⁵¹.

Estudos recentes *in vitro* e *in vivo* demonstraram que a droga EpiBr (16 α -bromoepiandrosterona), um análogo do hormônio esteroide Dehidroepiandrosterona (DHEA), é um promissor antiparasitário para o tratamento de cisticercose humana e teníase⁵⁵.

O uso de vacinas anti-helmínticas tem sido considerado mais vantajosa para medicina veterinária do que para medicina humana, o que pode garantir a segurança dos produtos de consumo humano⁶.

A vacina S3Pvac que contém peptídeos GK1, KETc1 e KETc2 mostrou a redução de 50% no número de cisticercos em suínos e conferiu proteção em 98% dos animais posteriormente desafiados^{56,57}. Pesquisas mostraram que o peptídeo KETc1 pode ser utilizado como adjuvante no tratamento de pacientes com neurocisticercose e o péptido GK1 serve como estimulador de monócitos/macrófagos para resposta à cisticercose⁵⁸.

Os mecanismos exatos do desenvolvimento de imunotoxicidade por metais pesados ainda não foram totalmente elucidados, sabe-se que são capazes de alterar funções celulares, induzir proliferação e ativação celular, induzir dermatite de contato, modificar estruturas celulares, competir com moléculas essenciais aos processos fisiológicos, podendo ocasionar até mesmo doenças auto-imunes. Conhecer os mecanismos envolvidos na ação destes



compostos no sistema imune é de suma importância para o desenvolvimento de ações que visem preservar os indivíduos de exposições excessivas aos metais pesados bem como desenvolver mecanismos que propiciem a recuperação da homeostase do sistema imunológico de indivíduos que já apresentam comprometimentos imunes não permitindo danos ainda mais severos a saúde.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora haja medicamentos considerados eficazes contra a neurocisticercose^{49,52,59}, a verdadeira solução está nas medidas de prevenção do complexo teníase/cisticercose⁶⁰.

Em 1993, The International Task Force for Disease Eradication, analisando mais de 90 doenças infecciosas e parasitárias, concluiu que a cisticercose era uma das poucas potencialmente erradicáveis com os recursos tecnológicos disponíveis⁶¹.

A erradicação do complexo teníase/cisticercose na Alemanha e também na maior parte da Europa Ocidental pode ser creditada a vários fatores, como o aprimoramento das condições de saneamento ambiental, o desenvolvimento sócio-econômico-cultural da população e a fiscalização da qualidade da carne⁶².

No Brasil, o Ministério da Saúde relata como forma de prevenção e controle do complexo teníase/cisticercose, medidas como, trabalho educativo da população visando promoção de educação em saúde nas escolas e nas comunidades; bloqueio de foco do complexo teníase/cisticercose por meio de identificação e tratamento dos indivíduos parasitados; fiscalização da carne essa medida visa reduzir, ao menor nível possível, a comercialização ou o consumo de carne contaminada por cisticercos, fiscalização de produtos de origem vegetal para evitar a comercialização ou o uso de vegetais contaminados por ovos de *T. solium*⁶⁰.

No entanto, os projetos de prevenção da teníase/cisticercose têm emergido a partir de tímidas iniciativas regionais, na ausência de programas nacionais de controle, seguindo o alerta da OMS: “Pense globalmente localmente”⁵⁹. Nesse sentido, com o objetivo de viabilizar o controle e até mesmo a erradicação da doença, foi proposta a implantação da notificação compulsória internacional da cisticercose⁶³, sendo Ribeirão Preto, SP, o primeiro município brasileiro a adotar essa medida⁵⁹.



O Centers for Disease Control and Prevention⁶¹ aponta ainda como prevenção e controle, as orientações para turistas que estejam em países em desenvolvimento, os quais deveram consumir água e alimentos que tenham procedência confiável.

Referências

1. Giri S, Parija SC. **A review on diagnostic and preventive aspects of cystic echinococcosis and human cysticercosis.** Trop Parasitol. 2012;2(2):99-108.
10. Phiri IK, Ngowi H, Afonso S, Matenga E, Boa M, Mukaratirwa S, Githigia S, Saimo M, Sikasunge C, Maingi N, Lubega GW, Kassuku A, Michael L, Siziya S, Krecek RC, Noormahomed E, Vilhena M, Dorny P, Willingham AL 3rd. **The emergence of Taenia solium cysticercosis in Eastern and Southern Africa as a serious agricultural problem and public health risk.** Acta Trop. 2003;87(1):13-23.
11. Ito A, Wandra T, Yamasaki H, Nakao M, Sako Y, Nakaya K, Margono SS, Suroso T, Gauci C, Lightowers MW. **Cysticercosis/taeniasis in Asia and the Pacific.** Vector Borne Zoonotic Dis. 2004 Summer;4(2):95-107.
12. White AC Jr. Neurocysticercosis: updates on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, and management. **Annu Rev Med.** 2000;51:187-206.
13. Yamasaki H. **Current status and perspectives of cysticercosis and taeniasis in Japan.** Korean J Parasitol. 2013 Feb;51(1):19-29.
14. Mwanjali G, Kihamia C, Kakoko DV, Lekule F, Ngowi H, Johansen MV, Thamsborg SM, Willingham AL 3rd. **Prevalence and risk factors associated with human Taenia solium infections in Mbozi District, Mbeya Region, Tanzania.** PLoS Negl Trop Dis. 2013;7(3):e2102.
15. Willingham AL 3rd, De NV, Doanh NQ, Cong le D, Dung TV, Dorny P, Cam PD, Dalsgaard A. **Current status of cysticercosis in Vietnam.** Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2003;34 Suppl 1:35-50.
16. Fleury A, Sciutto E, Larralde C. **Neurocysticercosis is still prevalent in Mexico.** Salud Publica Mex. 2012;54(6):632-6.
17. Façanha MC. Casos de cisticercose em pacientes internados pelo Sistema Único de Saúde: distribuição no Estado do Ceará. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.** 2006;39:484-487.
18. Chagas Md, D'Oliveira Júnior A, Tavares-Neto J. **[Clinical aspects of neurocysticercosis at semi-desert region of Brazilian northeast].** Arq Neuropsiquiatr. 2003;61(2B):398-402.



19. Freitas FI, Meza-Lucas A, Lima CB, Costa Wd, Melo A. [Cysticercosis research in epileptic patients dwelling in towns of the western Cariri in the State of Paraíba, Brazil]. *Arq Neuropsiquiatr.* 2005;63(3A):656-60.
2. Delgado-Azañero WA, Mosqueda-Taylor A, Carlos-Bregni R, Del Muro-Delgado R, Díaz-Franco MA, Contreras-Vidaurre E. Oral cysticercosis: a collaborative study of 16 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(4):528-33.
20. Lino-Júnior RS, Reis MA, Teixeira VPA. Ocorrência de cisticercose (*Cysticercus cellulosae*) encefálica e cardíaca em necropsias. *Revista de Saúde Pública.* 1999;33:495-498.
21. Aragão SC, Biondi GF, Lima LG, Nunes CM. Animal cysticercosis in indigenous Brazilian villages. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2010;19(2):132-4.
22. Agapejev S. [Clinical and epidemiological aspects of neurocysticercosis in Brazil: a critical approach]. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(3B):822-8.
23. White AC Jr. **Neurocysticercosis: a major cause of neurological disease worldwide.** *Clin Infect Dis.* 1997;24(2):101-13.
24. Assana E, Lightowers MW, Zoli AP, Geerts S. **Taenia solium taeniosis/cysticercosis in Africa: risk factors, epidemiology and prospects for control using vaccination.** *Vet Parasitol.* 2013;195(1-2):14-23.
25. Román G, Sotelo J, Del Brutto O, Flisser A, Dumas M, Wadia N, Botero D, Cruz M, Garcia H, de Bittencourt PR, Trelles L, Arriagada C, Lorenzana P, Nash TE, Spina-França A. **A proposal to declare neurocysticercosis an international reportable disease.** *Bull World Health Organ.* 2000;78(3):399-406.
26. Rajkotia Y, Lescano AG, Gilman RH, Cornejo C, Garcia HH; Cysticercosis Working Group of Peru. **Economic burden of neurocysticercosis: results from Peru.** *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2007;101(8):840-6.
27. Serpa JA, Graviss EA, Kass JS, White AC Jr. **Neurocysticercosis in Houston, Texas: an update.** *Medicine (Baltimore).* 2011;90(1):81-6.
28. Kunkel JM, Hawksley CA. **Cysticercosis presenting as a solitary dominant breast mass.** *Hum Pathol.* 1997;18(11):1190-1.
29. Deshmukh A, Avadhani A, Tupkari J, Sardar M. **Cysticercosis of the upper lip.** *J Oral Maxillofac Pathol.* 2011;15(2):219-22.
3. Singhi P. **Neurocysticercosis.** *Ther Adv Neurol Disord.* 2011;4(2):67-81.



30. Pantaleão GR, Borges de Souza AD, Rodrigues EB, Coelho AI. [The use of systemic and intravitreal steroid in inflammation secondary to intraocular cysticercosis: case report]. *Arq Bras Oftalmol.* 2007;70(6):1006-9.
31. Del Brutto OH. **Neurocysticercosis.** *Continuum (Minneapolis, Minn).* 2012;18(6 Infectious Disease):1392-416.
32. Sorvillo F, Wilkins P, Shafir S, Eberhard M. **Public health implications of cysticercosis acquired in the United States.** *Emerg Infect Dis.* 2011;17(1):1-6.
33. Victor B, Dorny P, Kanobana K, Polman K, Lindh J, Deelder AM, Palmblad M, Gabriël S. **Use of expressed sequence tags as an alternative approach for the identification of Taenia solium metacestode excretion/secretion proteins.** *BMC Res Notes.* 2013;6:224.
34. Sotelo J, Del Brutto OH. **Review of neurocysticercosis.** *Neurosurg Focus.* 2002;12(6):e1.
35. O'Neal SE, Moyano LM, Ayvar V, Gonzalez G, Diaz A, Rodriguez S, Wilkins PP, Tsang VC, Gilman RH, Garcia HH, Gonzalez AE; Cysticercosis Working Group in Peru. **Geographic correlation between tapeworm carriers and heavily infected cysticercotic pigs.** *PLoS Negl Trop Dis.* 2012;6(12):e1953.
36. Pal DK, Carpio A, Sander JW. Neurocysticercosis and epilepsy in developing countries. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2000;68(2):137-43.
37. Garcia HH, Del Brutto OH, Nash TE, White AC Jr, Tsang VC, Gilman RH. **New concepts in the diagnosis and management of neurocysticercosis (Taenia solium).** *Am J Trop Med Hyg.* 2005;72(1):3-9.
38. Sharma T, Sinha S, Shah N, Gopal L, Shanmugam MP, Bhende P, Bhende M, Shetty NS, Agrawal R, Deshpande D, Biswas J, Sukumar B. **Intraocular cysticercosis: clinical characteristics and visual outcome after vitreoretinal surgery.** *Ophthalmology.* 2003;110(5):996-1004.
39. Hawk MW, Shahlaie K, Kim KD, Theis JH. **Neurocysticercosis: a review.** *Surg Neurol.* 2005;63(2):123-32.
4. DeGiorgio CM, Medina MT, Durón R, Zee C, Escueta SP. **Neurocysticercosis.** *Epilepsy Curr.* 2004;4(3):107-11.
40. Del Brutto OH, Rajshekhar V, White AC Jr, Tsang VC, Nash TE, Takayanagui OM, Schantz PM, Evans CA, Flisser A, Correa D, Botero D, Allan JC, Sarti E, Gonzalez AE, Gilman RH, García HH. **Proposed diagnostic criteria for neurocysticercosis.** *Neurology.* 2001;57(2):177-83.



41. Esquivel-Velázquez M, Ostoa-Saloma P, Morales-Montor J, Hernández-Bello R, Larralde C. **Immunodiagnosis of neurocysticercosis: ways to focus on the challenge.** J Biomed Biotechnol. 2011;2011:516042.
42. Flisser A, Gyorkos TW. **Contribution of immunodiagnostic tests to epidemiological/intervention studies of cysticercosis/taeniosis in Mexico.** Parasite Immunol. 2007;29(12):637-49.
43. Oliveira HB, Machado GA, Cabral DD, Costa-Cruz JM. **Application of Taenia saginata metacestodes as an alternative antigen for the serological diagnosis of human neurocysticercosis.** Parasitol Res. 2007;101(4):1007-13.
44. Carpio A. **Diagnostic criteria for human cysticercosis.** J Neurol Sci. 1998;161(2):185-8.
45. Bobes RJ, Hernández M, Márquez C, Fragoso G, García E, Parkhouse RM, Harrison LJ, Scitutto E, Fleury A. **Subarachnoidal and intraventricular human neurocysticercosis: application of an antigen detection assay for the diagnosis and follow-up.** Trop Med Int Health. 2006;11(6):943-50.
46. Saran RK, Rattan V, Rajwanshi A, Nijkawan R, Gupta SK. **Cysticercosis of the oral cavity: report of five cases and a review of literature.** Int J Paediatr Dent. 1998;8(4):273-8.
47. Kala P, Khare P. **Fine-needle aspiration cytology as a diagnostic modality for cysticercosis: A clinicocytological study of 137 cases.** J Cytol. 2014;31(2):68-72.
48. Garcia HH, Pretell EJ, Gilman RH, Martinez SM, Moulton LH, Del Brutto OH, Herrera G, Evans CA, Gonzalez AE; **Cysticercosis Working Group in Peru. A trial of antiparasitic treatment to reduce the rate of seizures due to cerebral cysticercosis.** N Engl J Med. 2004;350(3):249-58.
49. García HH, Evans CA, Nash TE, Takayanagui OM, White AC Jr, Botero D, Rajshekhar V, Tsang VC, Schantz PM, Allan JC, Flisser A, Correa D, Sarti E, Friedland JS, Martinez SM, Gonzalez AE, Gilman RH, Del Brutto OH. **Current consensus guidelines for treatment of neurocysticercosis.** Clin Microbiol Rev. 2002;15(4):747-56.
5. de Silva NR, Brooker S, Hotez PJ, Montresor A, Engels D, Savioli L. **Soil-transmitted helminth infections: updating the global picture.** Trends Parasitol. 2003 Dec;19(12):547-51.
50. Nash TE, Singh G, White AC, Rajshekhar V, Loeb JA, Proaño JV, Takayanagui OM, Gonzalez AE, Butman JA, DeGiorgio C, Del Brutto OH, Delgado-Escueta A, Evans CA, Gilman RH, Martinez SM, Medina MT, Pretell EJ, Teale J, Garcia HH. **Treatment of neurocysticercosis: current status and future research needs.** Neurology. 2006;67(7):1120-7.



51. Sinha S, Sharma BS. **Neurocysticercosis: a review of current status and management.** J Clin Neurosci. 2009;16(7):867-76.
52. Sotelo J, del Brutto OH, Penagos P, Escobedo F, Torres B, Rodriguez-Carbajal J, Rubio-Donnadieu F. **Comparison of therapeutic regimen of anticysticercal drugs for parenchymal brain cysticercosis.** J Neurol. 1990;237(2):69-72.
53. Bustos JA, Pretell EJ, Llanos-Zavalaga F, Gilman RH, Del Brutto OH, Garcia HH; **Cysticercosis Working Group in Peru. Efficacy of a 3-day course of albendazole treatment in patients with a single neurocysticercosis cyst.** Clin Neurol Neurosurg. 2006;108(2):193-4.
54. Göngora-Rivera F, Soto-Hernández JL, González Esquivel D, Cook HJ, Márquez-Caraveo C, Hernández Dávila R, Santos-Zambrano J. **Albendazole trial at 15 or 30 mg/kg/day for subarachnoid and intraventricular cysticercosis.** Neurology. 2006;66(3):436-8.
55. Hernández-Bello R, Escobedo G, Carrero JC, Cervantes-Rebolledo C, Dowding C, Frincke J, Reading C, Morales-Montor J. **A new parasitocidal compound in T. solium cysticercosis.** Biomed Res Int. 2013;2013:505240.
56. Huerta M, de Aluja AS, Fragoso G, Toledo A, Villalobos N, Hernández M, Gevorkian G, Acero G, Díaz A, Alvarez I, Avila R, Beltrán C, Garcia G, Martinez JJ, Larralde C, Sciutto E. **Synthetic peptide vaccine against Taenia solium pig cysticercosis: successful vaccination in a controlled field trial in rural Mexico.** Vaccine. 2001;20(1-2):262-6.
57. de Aluja AS, Villalobos NM, Nava G, Toledo A, Martínez JJ, Plancarte A, Rodarte LF, Fragoso G, Sciutto E. **Therapeutic capacity of the synthetic peptide-based vaccine against Taenia solium cysticercosis in pigs.** Vaccine. 2005;23(31):4062-9.
58. Díaz-Orea MA, Mijares JM, Arcega R, Gómez-Conde E, Castellanos-Sánchez VO, Briones-Rojas R, Flores-Alonso JC, Marín-Briones MÁ, Santos-López G. [In vitro effect of the S3Pvac vaccine against cysticercosis in human mononucleate cells]. **Rev Neurol.** 2013;56(9):456-63.
59. Takayanagui OM, Leite JP. [Neurocysticercosis]. **Rev Soc Bras Med Trop.** 2001;34(3):283-90.
6. MacDonald AS, Araujo MI, Pearce EJ. **Immunology of parasitic helminth infections.** Infect Immun. 2002;70(2):427-33.
60. Brasil. Ministério da Saúde. **Doenças Infecciosas e Parasitárias: Guia de Bolso, Volume II, 8ª edição, pág. 377 - Ministério da Saúde Brasília/DF - junho 2010.**
61. Centers For Disease Control and Prevention. Recommendations of the International Task Force for Disease Eradication. **MMWR Recomm Rep.** 1993;42(RR-16):1-38.



62. Takayanagui OM, Oliveira CD, Bergamini AM, Capuano DM, Okino MH, Febrônio LH, Castro E Silva AA, Oliveira MA, Ribeiro EG, Takayanagui AM. [Monitoring of vegetables sold in Ribeirão Preto, SP, Brazil]. **Rev Soc Bras Med Trop.** 2001;34(1):37-41.
63. Román G, Sotelo J, Del Brutto O, Flisser A, Dumas M, Wadia N, Botero D, Cruz M, Garcia H, de Bittencourt PR, Trelles L, Arriagada C, Lorenzana P, Nash TE, Spina-França A. **A proposal to declare neurocysticercosis an international reportable disease.** Bull World Health Organ. 2000;78(3):399-406.
7. Hotez P, Raff S, Fenwick A, Richards F Jr, Molyneux DH. **Recent progress in integrated neglected tropical disease control.** Trends Parasitol. 2007;23(11):511-4.
8. García HH, Gilman RH, Gonzalez AE, Verastegui M, Rodriguez S, Gavidia C, Tsang VC, Falcon N, Lescano AG, Moulton LH, Bernal T, Tovar M; Cysticercosis Working Group in Perú. **Hyperendemic human and porcine Taenia solium infection in Perú.** Am J Trop Med Hyg. 2003;68(3):268-75.
9. Wu W, Qian X, Huang Y, Hong Q. **A review of the control of clonorchiasis sinensis and Taenia solium taeniasis/cysticercosis in China.** Parasitol Res. 2012;111(5):1879-84.