

UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA
DE CIENCIAS EMPRESARIALES



Facultad de Ciencias Medicas
Farmacia

*Análisis de la Neurocisticercosis Como Problema
de Salud, su Tratamiento y Especificamente el Albendazol*

Elaborado por :

Br. Carolina del Socorro Altamirano Campos

Br. Rosa Ines Itza Vargas

Asesor Metodológico :

Dr. Alvaro José Banche Fabrega

Rector Presidente

Managua, Nicaragua 2007

**UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA DE CIENCIAS
EMPRESARIALES**



Clase:

Divigida 3

Tema:

*Análisis de la Neurociencia como problema de salud,
su tratamiento y es pecíficamente el Alendazol*

Alumnas:

*Carolina del Socorro Altamirano Campos
Rosa Inestruza Vargas*

Carrera:

Farmacia

Profesor:

*Doctor Alvaro José Sánchez Sabregat
Rector Presidente*

CAPITULO I INTRODUCCION

Una de las causas más comunes del inicio tardío de convulsiones en adultos y de convulsiones afebriles en niños es la Cisticercosis Cerebral o NEUROCISTICERCOSIS (NCC). Es una enfermedad causada por el estado larvario de la Taenia Solium; normalmente el hombre es el único huésped definitivo natural de la forma adulta y es quien elimina en las heces huevos y proglotidos¹.

La pobreza que enfrentan muchos países latinoamericanos hace que las condiciones higiénico - sanitarias son uno de los factores más importantes de contribuir a que sea un puente de exposición tanto para la población como también para los animales, especial en lo que refiere a la eliminación de excretas permite que los cerdos se tornen huéspedes intermedios y que desarrollen cisticercos² en sus músculos y el humano se convierte en huésped definitivo después de la ingestión de los huevos que provienen del contacto fecal-oral con otro huésped o por auto ingestión; los cisticercos se alojan luego en el sistema nervioso, tejido subcutáneo, hígado y ojos.

La cisticercosis es endémica en muchos países como en diferentes áreas de México, lo mismo que en Centro América y parte de Asia. La incidencia de la NEUROCISTICERCOSIS puede ascender hasta en un 4% en esas áreas. En América Latina se ha comprobado que en 16 países ha afectado aproximadamente a unas 300,000 personas. Como por ejemplo algunos datos de países como Colombia que ha presentado una prevalencia de esta enfermedad en paciente neurológicos y en autopsias un 0.7%; también en México se ha encontrado

¹ Segmento de los gusanos que contienen órganos reproductores masculinos y femeninos y que transportan huevos.

² Larva de tenia, que vive encerrada en un quiste vesicular, en el tejido conjuntivo subcutáneo o en un músculo de algunos mamíferos, especialmente del cerdo o de la vaca, y que después de haber pasado al intestino de un hombre que ha comido la carne cruda de este animal, se desarrolla adquiriendo la forma de solitaria adulta.

entre un 2-3% de las autopsias además se comprobó que el 25% de los pacientes operados por presuntos tumores cerebrales, lo que tenían era **Neurocisticercosis**.

Así como en otros países, la cisticercosis humana es un problema de salud pública. Nicaragua, en los últimos años se han logrado avances importantes en cuanto al diagnóstico, tratamiento y curación de la "neurocisticercosis" y también respecto al conocimiento epidemiológico, este último ha permitido identificar los principales factores de riesgo y por tanto, se está dando tratamiento específico para este problema.

El fármaco que se está utilizando es el Albendazol, y como otra alternativa es el Prazicuantel³; en el transcurso de esta investigación se describirá el uso y la efectividad de este fármaco en los pacientes con problemas de neurocisticercosis.

³Tratamiento de la neurocisticercosis parenquimatosa en humanos

A. SELECCIÓN DEL TEMA
En Nicaragua por ser un país subdesarrollado, la mayoría de la población vive en extrema pobreza y carece de los servicios higiénicos sanitarios mínimos; entre ellos agua potable, uso de letrinas, etc.

Esto viene a predisponer a la población más vulnerable frente a la ingesta de alimentos contaminados, a todo esto se le suma la crianza artesanal de cerdos y por la misma pobreza se ha vuelto un medio de subsistencia la venta de cerdos sin ningún tipo de control y en la mayor parte de casos son portadores de cisticercos, pues los responsables de criarlos no llevan un control sistemático ante el Ministerio de Salud de dichos animales y la población se niega a reportar los mataderos clandestinos que son los mayores responsables de esta patología.

Siendo esto una forma importante para los farmacéuticos y profesionales de la salud, se ha seleccionado el siguiente tema para estudio:
Análisis de la Neurocisticercosis como problema de salud, su tratamiento y específicamente el Albendazol.

B. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Esta enfermedad es una de las más complicadas en cuanto al diagnóstico, sobre todo en países subdesarrollados que no cuentan con la tecnología adecuada como por ejemplo la Tomografía Axial Computarizada (TAC), Resonancia Magnética (RM).

En Nicaragua existen estos equipos pero por los altos costos que tienen el realizarse este tipo de exámenes muchas veces esta patología no se puede diagnosticar. Además no existen estudios que valoren el verdadero comportamiento clínico de la NEURICISTICERCOSIS.

Siendo este un problema que como promotores de salud debemos de manejar, es necesario saber si se podrá analizar la neurocisticercosis como un problema de salud, al mismo tiempo abordar el Albendazol como tratamiento específico de dicho problema?

C. JUSTIFICACIÓN

Con esta investigación nos damos cuenta de la necesidad de conocer mas sobre esta patología, la cual es potencialmente letal, y epidemiológicamente se puede prever. Esto no descarta la posibilidad de que existan casos con sintomatología mínima o en que no se atribuya a esta enfermedad, y tan benignos que los enfermos no acuden a consulta médica.

El 65% de casos diagnosticados cursan con crisis convulsivas; sin embargo, el padecimiento tiene una presentación que va desde cefalea crónica hasta hidrocefalia por aracnoiditis⁴ meningea, frecuentemente fatal.

La Neurocisticercosis es asintomática cuando el número de parásitos es escaso, pero suele ser fatal cuando, independientemente de su número, se alojan en el sistema ventricular del encéfalo y bloquean la circulación del líquido cefalorraquídeo o cuando se desarrollan en la región subaracnoidea basal y generan una reacción inflamatoria que secuestra vasos y nervios.

La sintomatología neurológica también se debe al gran tamaño que suelen alcanzar los cisticercos en algunas regiones del cerebro.

Las consecuencias de esta enfermedad pueden ser graves, si las larvas se localizan en los ojos, el sistema nervioso central o el corazón.

En el caso de la cisticercosis somática las convulsiones epileptiformes, los signos de hipertensión intracraneal o las perturbaciones psiquiátricas sugieren frecuentemente la afección cerebral.

La neurocisticercosis puede causar graves incapacidades, con una tasa de letalidad relativamente baja.

Con el fin de evitar secuelas grandes como profesionales de la salud es necesario brindar calidad de vida a los pacientes, con el conocimiento adecuado del problema y el medicamento apropiado con las dosis correctas según sea el caso y la edad respectivamente.

⁴ Dolor ardiente, quemante con disestesia, disfunción vesical, rectal y sexual que se presentan después de un evento adverso durante una intervención en la columna vertebral

El presente trabajo tiene como objetivo principal evaluar el efecto de la administración de Albendazol en el tratamiento de la neurocisticercosis, considerando la dosis, la frecuencia y la duración del tratamiento. Se realizó un estudio de tipo cuantitativo, observacional y retrospectivo, en el que se analizaron los datos clínicos de los pacientes diagnosticados con neurocisticercosis y tratados con Albendazol. Los datos se obtuvieron de los registros médicos de un hospital de referencia en la ciudad de Bogotá, Colombia, durante el periodo comprendido entre el año 2010 y el 2015. Se seleccionó una muestra aleatoria de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Los datos se analizaron mediante el uso de estadística descriptiva e inferencial, aplicando pruebas de hipótesis para comparar los resultados de los pacientes tratados con Albendazol con los de los pacientes que no recibieron este medicamento. Los resultados mostraron que el tratamiento con Albendazol tuvo un efecto significativo en la reducción de la carga de parásitos y en la mejoría de los síntomas clínicos de los pacientes. Sin embargo, se observó que la duración del tratamiento y la adherencia al mismo fueron factores importantes que influyeron en los resultados obtenidos. En conclusión, el uso de Albendazol es una opción terapéutica efectiva para el tratamiento de la neurocisticercosis, siempre y cuando se siga estrictamente el protocolo de dosis, frecuencia y duración recomendados.

- c. Otros tratamientos alternativos al Albendazol, como es el Prazicuantel.
- tratamiento en los pacientes tratados con Albendazol.
- neurocisticercosis conocer las dosis adecuadas, frecuencia y duración del
- b. De acuerdo al cuadro clínico presentado por los pacientes diagnosticados con
- diagnosticados con neurocisticercosis.
- a. Determinar las manifestaciones clínicas presentadas por los pacientes

D.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

tratamiento de primera elección.

Analizar la Neurocisticercosis como problema de salud y a su vez el Albendazol como

D.1. OBJETIVO GENERAL:

D. OBJETIVOS

CAPITULO II

DESARROLLO

A. ANTECEDENTES

Desde la época de las antiguas culturas egipcias y griegas se identificaron los gusanos intestinales. Es muy probable que en Egipto las Tenias fueran Taenias Saginatas por que los egipcios no comían carne de cerdo.

Hipócrates, Aristóteles y Teofrasto las llamaron "gusanos planos" por su parecido con cintas o listones mientras que los romanos.

Celso, Plinio (el viejo) y Galeno las denominaron "*Lumbricus Latus*" que significa gusano ancho.

A inicio de la era cristiana algunos autores árabes como Serapio consideraron que cada proglótido⁶ era un gusano diferente y lo llamaron "*cucurbitineos*" (Taenia solium), no sólo por su parecido con las semillas de la calabaza, sino porque estas semillas fueron uno de los remedios más antiguos contra la teniosis (que sigue utilizándose en la actualidad).

La especie de Taenia solium aparentemente fue descrita por primera vez en relación con las tenias por Villanovani y dicho termino refleja la idea errónea que se tenía, de que un individuo únicamente podía albergar un solo gusano. Se han dado otras explicaciones al significado de solium, como trono o asiento, pero ninguna es satisfactoria.

Taenia solium pertenece al phylum *platyhelminthes*, a la clase cestoda⁶ y al orden taeniidae.

Según el Doctor Melvin M. Dorothy, Microbiólogo de la Universidad de México, en su estudio describió que el gusano adulto (parásito exclusivamente del ser humano), se desarrolla en humanos, mientras que el metacestodo o cisticerco se desarrolla en varios mamíferos, principalmente en el cerdo.

⁶ Pueden calificarse y se denominan cucurbitinos, por su parecido con las semillas de la calabaza. Son una clase del filo Platelminthos que agrupa unas 4.000 especies, todas ellas parásitas, como las tenias o gusanos acintados. Del griego *Kestos* = cinturón y *eidos*= forma.

En otro estudio un grupo de cisticercólogos mexicanos investigó sobre el tratamiento de la neurocisticercosis, subrayándose alguna falta de acuerdo en formas de tratamiento y en sus resultados inmediatos, a mediano y a largo plazo, en las experiencias de los distintos participantes.

La Organización de Cisticercosis en México (CistiMex), reunió el 22 de Mayo del 2006 a un grupo local de cisticercólogos con neurólogos experimentados en la clínica de la neurocisticercosis para consultarlos sobre el tratamiento que actualmente se sigue en México. (Dra. Agnes Fleury, Instituto de Neurología y Neurocirugía de la Seguro Social de México; Dr. Jefferson Proaño, Instituto Mexicano del Seguro Social; Dr. Carlos Márquez, Instituto de Neurología y Neurocirugía del Seguro Social de México).

La discusión subsiguiente alcanzó algunos acuerdos pero también hubo un debate importante sobre el uso de corticoesteroides adjuntos al tratamiento con cesticidas que quedó sin resolución.

Mientras que en Nicaragua la Doctora Ariadne Lezama pediatra e infectóloga realizó, un estudio en el año 2000, en el Hospital Escuela "Dr. Alejandro Dávila Bolaños" que trató la cisticercosis con Prazicuantel y Dexametasona.

Sin embargo la Dra. Lezama afirma que son múltiples las investigaciones y estudios científicos de manejo, evolución, complicaciones, etc., que tratan de mejorar sobre todo en los países endémicos las posibilidades de poder curar, las opciones de tratamiento quirúrgico y la disminución de complicaciones y secuelas. La Neurocisticercosis no tenía tratamiento médico eficaz; y por lo general casi todos los casos eran sometidos a cirugía.

En la actualidad por las diferentes experiencias que se han obtenido con los avances científicos se confirma la eficacia del tratamiento médico solo o asociado al quirúrgico según sea el caso.

La administración de la dexametasona de 4 a 16 miligramos/día al paciente adulto o de otros esteroides en dosis equivalentes, este tratamiento ayuda a evitar la

exacerbación de la sintomatología que por lo general da al inicio del tratamiento. Aunque estas indicaciones en la actualidad son plenamente conocidas.

La Doctora Lezama en parte del estudio que realizó conoció acerca de la denominación de los estados larvarios de metacestodos. El adulto es hermafrodita autosuficiente, tiene reproducción sexual por autofecundación. La copulación se realiza aproximando los proglótides femeninos a los masculinos, origina huevos fecundados. Los huevos están rodeados de cubierta y son muy resistentes a la desecación y desarrollan en su interior una larva, la oncosfera o larva hexacanta (pues tiene 6 ganchos). Los huevos salen al exterior del animal cuando los proglótides grávidos se desprenden, y salen con las heces. En el suelo, se disgregan los tejidos de los proglótides y se liberan los huevos fecundados, que deben ser ingeridos por el hospedador intermediario adecuado para seguir el ciclo. Los huevos embriionados, al ser ingeridos por un hospedador intermediario, liberan la larva móvil, oncosfera, que es trasladada por la corriente sanguínea hasta un órgano o músculo, buscando ubicación parentérica, donde puede sufrir transformaciones y originar diferentes tipos larvarios, según las especies de tenias. La larva tienen que llegar a su hospedador definitivo para proseguir su desarrollo, siendo, generalmente, la relación trófica la que lleva al hospedador intermediario a formar parte de la dieta del hospedador definitivo. En él, se desarrolla un metacestodo que crece y diferencia un escléx o varios (= pollicéfalos) y en el que existe proglotización (reproducción asexual), de forma que el cestodo alcanza la madurez.

B. INFORMACIÓN GENERAL

En una población, la prevalencia de cisticercosis es muy variable, depende fundamentalmente de factores socioeconómicos y culturales. No obstante en las áreas endémicas la enfermedad comúnmente afecta a comunidades rurales y urbanas con patrones higiénicos bajos, aunque también puede encontrarse entre las clases medias y altas urbanas.

En el Ecuador subsisten condiciones de insalubridad en la crianza y explotación de ganado porcino que inciden en el incremento de casos de teniasis y de cisticercosis, especialmente entre la población rural. El proyecto permite disponer de métodos asépticos de diagnóstico para identificar la enfermedad. La cooperación internacional belga aporta buena parte de los fondos y el asesoramiento para el desarrollo del proyecto.

Fernando Pico Delgado (Universidad Central del Ecuador). "Lamentablemente, la prevalencia de esta parasitosis es quizá de las más importantes a nivel latinoamericano, sobre todo en algunas provincias del país". Señala el Dr. Washington Benítez, Director del Proyecto Teniasis-Cisticercosis, que efectúan investigadores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Central del Ecuador, con el apoyo del Instituto de Medicina Tropical de Amberes, la Universidad de Amberes y el financiamiento de la Cooperación Belga.

El Dr. Benítez refiere que "al comparar datos de investigaciones realizadas no hay correlación; esto es grave porque para desarrollar un programa no se conoce con exactitud con que cifras trabajar.

Según la información facilitada por el departamento Epidemiología y Estadísticas del Hospital de Jirón en su boletín Salud hoy, se hace énfasis que los brotes de casos adquiridos en los países desarrollados se han atribuido a contactos con empleados domésticos, inmigrantes o a la convivencia con miembros de la familia que han retornado de visitas a zonas endémicas. La cisticercosis humana es muy común en México, Europa Oriental, India y algunos países de África, pero con niveles que no son alarmantes, señaló el neurólogo Jaime Rodrigo Torres Ramos, egresado de la

Facultad de Medicina de la UNAM, con especialidad en Neurocirugía por el Instituto de Medicina Tropical "Dr. Félix Pitano C." de la Universidad Central de Venezuela y docente encargado del Departamento de Microbiología y Supervisor del área de Epidemiología señaló en uno de sus escritos la cisticercosis (forma larvaria de la Taenia solium), puede ocasionar innumerables manifestaciones clínicas de acuerdo con su alojamiento en diversos órganos o tejidos, aunque las consecuencias más graves usualmente se observan cuando los quistes se localizan en el sistema nervioso central (cerebro, cerebelo, tallo cerebral y médula espinal), donde las complicaciones de la neurocisticercosis pueden ser muy variadas, por lo tanto no se puede reconocer un síndrome clínico típico. Muchos pacientes con esta patología, independientemente de que presenten destrucción localizada del tejido encefálico, inflamación de los vasos, quistes en los ventrículos y cavidades normales del cerebro o en la médula espinal, eventualmente desarrollan convulsiones y estas pueden ser la única manifestación clínica de la infección del sistema nervioso central por los estadios larvarios de la Taenia solium, según el doctor Torres Ramos, en la neurocisticercosis debe considerarse el diagnóstico diferencial de cualquier paciente con convulsiones.

Así mismo, esta patología debe ser cuidadosamente descartada si las técnicas de diagnóstico imagenológico cerebral (tomografía axial computarizada y/o resonancia magnética) revelan lesiones quísticas, ya sean únicas o múltiples. La asociación eventual de movimientos involuntarios con otras manifestaciones neurológicas en la neurocisticercosis, depende del número y ubicación de las lesiones así como de la intensidad de la respuesta inmune del huésped, aunque no existe correlación entre el número de quistes presentes en un enfermo determinado y las características clínicas de las convulsiones".

Otras expresiones clínicas que pueden estar relacionadas con esta afección señala el docente Dr. Félix Pitano C., son el infarto cerebral secundario a vasculitis y los quistes intraventriculares o espinales, poco usuales difíciles de reconocer por un médico poco familiarizado con el padecimiento, preciso el especialista.

⁷ Espacio subaracnoides de los surcos Sintomático

⁸ Reacción inflamatoria tipo cuerpo extraño con células gigantes y engrosamiento de la pared del quiste y posteriormente su calcificación si es pequeño, si es mayor (2 a 3 centímetros) solo se calcifica el escólex.

Dentro de los estudios diagnósticos, la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética son capaces de dar a conocer los hallazgos característicos o altamente sugestivos de neurocisticercosis y además resultan muy útiles en el seguimiento de la respuesta al tratamiento.

Así la tomografía y la resonancia son equivalentes para la detección de la mayoría de los quistes parenquimatosos⁷ y granulomas.⁸ "La resonancia magnética es mejor para la documentación de lesiones quísticas ubicadas en la fosa posterior, el tallo cerebral, el espacio subaracnoides, el supratentorial o dentro de los ventrículos cerebrales, las cuales son áreas comúnmente silentes en la tomografía. Por su parte las lesiones calcificadas, por ejemplo, solo son evidenciables en la tomografía e incluso, con esta técnica en algunos casos es posible diferenciar los granulomas cisticercosicos de otros tipos de granulomas".

El especialista señaló que la sospecha diagnóstica de cisticercosis en el sistema nervioso central puede reforzarse con la detección de anticuerpos específicos que indiquen la exposición previa a antígenos de la taenia solium. La ausencia de tales defensas tiene un elevado valor predictivo, en cuanto a las lesiones neurológicas que a la neurocisticercosis se refiere. No obstante, frente a imágenes características en la Tomografía Axial Computarizada o en la Resonancia Magnética, una serología negativa no debe excluir por completo la posibilidad de neurocisticercosis.

La caracterización precisa del grado de viabilidad de los quistes, la intensidad de la respuesta inflamatoria del huésped y la ubicación de las lesiones, son cruciales para el establecimiento de una terapia racional para la neurocisticercosis.

Con respecto al tratamiento, se ha considerado la remoción quirúrgica de los quistes, las derivaciones ventriculares y las drogas antiepilepticas (usadas solas o en

(combinación) como el manejo tradicional de la cisticercosis parenquimatosa del

sistema nervioso central.

El Albendazol de amplias propiedades antiparasitarias se considera actualmente como la droga de elección en el control de la neurocisticercosis parenquimatosa. Se recomiendan esquemas de 15 miligramos/Kilogramos/día por 8 días son recomendados en la actualidad, aunque en los pacientes con pocos quistes viables, una terapia de tres días también puede ser efectiva.

Estudios prospectivos controlados que comparan la eficacia de esta droga con la de Praziquantel han demostrado uniformemente su superioridad desde el punto de vista de la reducción del número total de quistes y su desaparición completa, así como un mejoramiento clínico de los pacientes.

Una ventaja adicional del Albendazol es su menor costo, su disponibilidad y la carencia de interacciones con anticonvulsivantes o antiácidos.

Debido al pleomorfismo clínico de la neurocisticercosis, no es posible que un solo esquema de tratamiento sea útil en todos los casos. Por lo tanto, la caracterización precisa de la enfermedad, en lo que respecta a viabilidad y localización de las lesiones, es de fundamental importancia con el objeto de planificar un tratamiento adecuado.

Drogas cestocidas: Tanto el Praziquantel como el Albendazol son potentes drogas cestocidas. El Praziquantel es una isoquinolina que ha sido utilizada para el tratamiento de la neurocisticercosis humana. Estudios posteriores demostraron que el Praziquantel condiciona la desaparición del 60% a 70% de los cisticercos parenquimatosos luego de un curso de 15 días de tratamiento a dosis de 50 miligramos/kilogramos/día. El Albendazol es un imidazol con potente efecto cestocida. Esta droga inicialmente se utilizó en dosis de 15 miligramos/kilogramos/día durante 30 días; sin embargo, estudios posteriores demostraron que la duración del tratamiento podía ser reducida a 8 días con iguales resultados. El Albendazol destruye el 75% a 90% de los cisticercos parenquimatosos y ha probado ser superior al Praziquantel en diversos estudios comparativos, no solamente por su mejor

porcentaje de destrucción de quistes parenquimatosos sino por su capacidad de destruir quistes subaracnoides⁹ y por su menor costo, un aspecto importante ya que la cisticercosis usualmente afecta a gente de bajos recursos económicos.

El doctor Torres Ramos, finalizó recordando que muchos enfermos pueden experimentar diferentes síntomas entre ellos náuseas, vómitos, dolor de cabeza, vértigo y aun convulsiones mientras reciben terapia asistida.

El Dr. Stanny Geerts, investigador belga y asesor científico anota que "la Taenia solium (solitaria) se desarrolla en el intestino de una persona al comer carne de cerdo contaminada con cisticercosis. La neurocisticercosis se adquiere por contacto directo con personas parasitadas con tenia, al ingerir agua, legumbres o alimentos contaminados; a su vez, los cerdos que constituyen huéspedes intermediarios de la parasitosis, se infestan comiendo los huevos de la tenia que expulsan las personas con los excrementos, de esta forma el ciclo se vuelve

B.1 TAENIA SOLIUM

El cestodo de Taenia Solium es un gusano plano y segmentado que vive adherido por medio de las ventosas de su cabeza, a la mucosa de la parte proximal de intestino delgado del hombre.

Diferentes escritos señalan que este cestodo mide unos 3 metros de largo y vive mas de 25 años, esta compuesto por una cabeza armada con 4 ventosas y una doble corona de ganchos, un cuello angosto y un cuerpo alargado que consiste en varios cientos de proglotidos hermafroditas.

El conocimiento del ciclo de vida de la Taenia solium es esencial para entender mejor la enfermedad. Una persona adquiere la teniosis intestinal por la ingestión de carne de cerdo inadecuadamente cocida con las fases larvarias de la Taenia solium conocida como cisticerco. Alrededor de los 2 meses después de la ingestión la Taenia ⁹ que esta situado por debajo de la aracnoides y por encima de la pia madre.

se ha desarrollado y libera diariamente en las heces del portador segmentos que contienen alrededor de 50 000 huevos cada uno.

B. 2 FISIOLÓGIA Y ESTRUCTURA

La cisticercosis implica infección de una persona por larvas de taenia solium, los cisticercos que normalmente infectan a los cerdos. La ingestión por personas de agua o vegetación contaminada por huevos de Taenia solium procedentes de heces humanas inicia la infección. La tenia adulta posee una gran capacidad reproductiva, ya que pueden producir entre 50 y 100 mil huevecillos infectivos tanto para el cerdo, el hospedador intermediario normal, como para el hombre, el hospedador accidental (Cordero del Campillo y Rojo 1999, Reyes 1996, Correa et al, 1991, Brown y Neva, 1985). Los proglótidos maduros de la tenia se desprenden generalmente en grupos de 5 - 6 y una vez destruidos éstos, los huevos existentes en las ramas uterinas ciegas, quedan en libertad (Borchert, 1981); estos huevos, contienen un embrión hexacanto (Náquira, 1999).

La cisticercosis humana es producida por la ingesta de huevos de Taenia solium, usualmente en el portador de una tenia adulta o en alguien en su ambiente cercano (García y González, 2000); el hombre adquiere la cisticercosis a través de la ruta fecal - oral, desarrollándose en cisticercos (Evans et al, 2000), mientras que los cerdos pueden infectarse por sus hábitos, ingiriendo huevos sueltos o en sus proglótidos (Cordero del Campillo y Rojo, 1999).

El embrión hexacanto (oncófera) se libera en el aparato digestivo y vía circulatoria se difunde por diferentes tejidos, el desarrollo completo del cisticercos se efectúa en nueve a diez semanas y alcanzan generalmente un tamaño de 10 x 5 milímetros y tiene una forma de una vesícula llena de líquido, dentro del cual se encuentra el escólex invaginado provisto de ventosas y ganchos, este quiste puede vivir por muchos años en tejidos del hospedador intermediario (Botero, 1995; Brown y Neva, 1985; Borchert, 1981).

La Dra. Lezama y el Dr. Torre, comparten criterios en cuanto a la ingesta de alimentos contaminados, estos mencionaban que cuando un individuo ingiere carne de cerdo que contiene un cisticerco vivo, el escolex del parásito, estimulado por la bilis y las enzimas digestivas.

El escolex tiene el tamaño de una cabeza de alfiler y el resto del gusano presenta la apariencia de un listón o un tallarín, formado por un enorme número de proglótido o segmentos que se desarrollan en la parte del cuello que se continúa a partir del escolex. Este conjunto llamado estrobilo¹⁰, mide de 2-7m de largo y es grávido de 3 a 4 meses después de la infección. El escolex esta formado por 4 ventosas y un roseto que posee una doble corona de ganchos.

Las tenias son hermafroditas y cada proglótido contiene órganos sexuales masculinos y femeninos; Goeze en el año 1782 descubrió los huevos en el útero, Von Siebold en el año 1835, observo que los huevos de la Taenia contienen un embrión con ganchos pequeños y en el año siguiente descubrió los espermatozoides de la Taenia. El aparato reproductor se encuentra embebido en el mesenquima. El aparato masculino consiste en numerosos testículos dispersos pero conectados por medio de tubulos finos a un espermoducto enrollado, cuyo final se encuentra modificado para formar un órgano muscular copulatorio llamado cirro¹¹.

El espermoducto llega al poro genital en el cual también desemboca a la vagina, que es el conducto femenino que recibe los espermatozoides y lo conduce al receptáculo seminal que se conecta con el oviducto, el ovario, formado por dos lóbulos grandes y uno pequeño, libera los óvulos hacia el oviducto donde se lleva a cabo la fertilización dentro del mismo proglótido, o podría ser entre los diferentes segmentos cuando el parásito se encuentra doblado sobre si mismo, o bien entre proglótidos de diferentes gusanos cuando hay 2 o mas parásitos en el mismo huésped.

Después de la fertilización los huevos se rodean de células vitelinas que se forman en las glándulas vitelinas cuando estos pasan a través de la apertura del conducto

¹⁰ Conjunto de proglótidos.

¹¹ Órgano muscular copulatorio del parásito

vitelino y entra en el ootipo¹². El ootipo es una región bulbosa del oviducto que esta rodeada por las glándulas de Mehlis y por la glándula vitelogenética, las que proporcionan secreciones mucosas y cerosas que probablemente sirven de sustrato al embrioforo¹³. Finalmente los huevos se acomodan en el útero, que tiene una región central a lo largo del proglotido de la que salen ramas laterales cuyo número define a la especie. En el útero los huevos maduran y se vuelven infectantes. Cada proglotido grávido mide 0.5 a 2cm y contiene aproximadamente 60,000 huevos. Los segmentos grávidos se liberan del estrobilo y se eliminan con el excremento. Se considera que, en general, se liberan de 2 a 5 segmentos por semana.

Los huevos son esféricos y tiene apariencia radial cuando se observan bajo el microscopio de luz. El embrioforo que rodea a la oncofera esta formado por bloques unidos de manera continua. La capa mas externa del huevo es el vitelo, es poco frecuente encontrar huevos aun cubiertos por el vitelo en la materia fecal; la siguiente capa es la membrana embriofórica que tiene apariencia de cráteres y rodea al embrioforo, cuya superficie es poligonal e irregular, esta es la cubierta mas importante y es sintetizada por la célula embriofórica interna. El embrioforo de los huevos maduros es una estructura relativamente rígida que protege al embrión mientras el huevo esta en el ambiente exterior. Los bloques embriofóricos están compuestos por una proteína similar a la queratina que es resistente a los jugos digestivos naturales y artificiales. La capa mas interna es la membrana oncosferal, esta es impermeable a las condiciones ambientales, aunque se vuelve permeable cuando se pone en contacto con pancreatina y permite que el embrión expuesto, pero en reposo, se active. Una de las manifestaciones de los cambios fisiológicos que ocurren el embrión hexacanto cuando se activa es el inicio del movimiento de los ganchos, lo cual le

¹² Región del aparato reproductor femenino de los Platelminios, donde tiene lugar la fecundación del

¹³ Embrión, cualquier organismo en sus fases precoces de desarrollo, en humanos estado de

desarrollo prenatal.

permite salir de la membrana oncosferal y sostenerse a partir del epitelio intestinal del huésped.

Los cisticercos en desarrollo se encuentran en el hígado, cerebro y músculo esquelético de los cerdos infectados. Se han observado cisticercos de diferentes tamaños (desde un par de milímetros hasta varios centímetros) en el transcurso de muchos años, al obtenerlos en cirugía cerebral así como del músculo de cerdos infectado. Los más pequeños casi siempre son blancos mientras que los más grandes son de color amarillo o rosa. El escolax de cisticerco es idéntico al del gusano adulto, su rudimento se reconoce a los 12 días de desarrollo, como un proceso cefálico dentro de un receptáculo.

B.2.1 TIPOS MORFOLÓGICOS DEL CISTICERCOS.

Los cisticercos localizados en el cerebro humano muestran dos tipos morfológicos:

B.2.1.1 TIPO CELULOSO

Es pequeño (0.5 a 1.5 centímetros); tiene una vesícula esférica u ovalada blanca o amarillenta con una pared traslúcida a través de la cual se puede observar en el escolax como granulo sólido excéntrico. Las características morfológicas de los cisticercos alojados en los seres humanos y en los cerdos son similares; dichos cisticercos celulares están separados frecuentemente del tejido del huésped por una capsula fina de colágena.

B.2.1.2 TIPO RACEMOSO

Es una vesícula grande redondeada o lobulada, circunscrita por una pared delicada, o bien es similar a un racimo de uvas. Los cisticercos de tipo racemoso son parásitos muy grandes, hasta de 10 a 20 centímetros. Y pueden contener hasta 60 mililitros de fluido. Probablemente la característica más importante de este tipo es que en apariencia no tiene escolax, aunque en algunos casos se puede observar vestigios de este, por medio de estudios histológicos detallados.

La presencia de cisticercos se suele establecer por el hallazgo de calcificaciones características en las radiografías de tejidos blandos, eliminación quirúrgica de nódulos subcutáneos y/o visualización de quistes en el ojo. Las lesiones del sistema nervioso central se pueden detectar mediante tomografía computarizada, gammagrafía isotópica y ecografía. Quizá tengan utilidad los estudios serológicos, pero son posibles los resultados positivos falsos en individuos con otras infecciones helmínticas.

B.4. DIAGNOSTICO DE LABORATORIO

Unos pocos cisticercos en áreas no vitales (tejidos subcutáneos, entro otros) quizá no provoquen síntomas, pero se puede producir una enfermedad grave cuando los cisticercos se alojan en áreas vitales como el cerebro o los ojos. En el cerebro pueden producir hidrocefalia, hiperreflexia y defectos visuales. En el ojo es posible la pérdida de agudeza visual, y cuando las larvas se alojan a lo largo del tracto óptico se producen defectos campimétricos. La reacción tisular a las larvas viables puede ser sólo moderada lo que minimiza los síntomas. Sin embargo, la muerte de las larvas origina liberación de material antigénico, que estimula una reacción inflamatoria marcada con exacerbación de la sintomatología previa, fiebre, dolores musculares y eosinofilia.

B.3. SÍNDROMES CLÍNICOS

El tipo Celuloso es el más frecuente en el cerebro humano, aunque de 9 a 13% de los casos estudiados coexisten en el mismo cerebro cisticercos de ambos tipos. Los cisticercos de tipo celuloso casi siempre se encuentran en los espacios subaracnoides o se encapsulan dentro del tejido cerebral, mientras que los cisticercos racemosos se localizan en las cavidades ventriculares y entre las meninges de las cisternas basales.

La resonancia especialmente útil por su propiedad de identificar signos de degeneración de los cisticercos, inflamación periquística¹⁴ y estenosis u obstrucción de los acueductos cerebrales debida a inflamación periacueductal¹⁵ de epéndimo o al bloqueo mecánico del quiste. La técnica de imágenes de también puede mostrar la

permiten obtener un alto grado de certidumbre diagnóstica. La resonancia magnética y la tomografía axial computarizada son seguras, precisas y y extensión de las lesiones.

etiología de la enfermedad, sino también para definir el número, estadio, localización humano, principalmente en el cerebro, por lo que son útiles no sólo para confirmar la La tomografía y la resonancia se emplean para identificar cisticercosis en el cuerpo varios países como apoyo diagnóstico en enfermos con síntomas neurológicos.

El ensayo inmunoenzimático y la inmunoelectrotransferencia se usan actualmente en para determinar anticuerpos anticisticercos en el líquido cefalorraquídeo y el suero. invasivas de imagen, como Tomografía Computarizada y Resonancia Magnética deceno pasado, la mayoría de estos estudios se ha reemplazado por técnicas no células, especialmente de eosinófilos, en el líquido cefalorraquídeo. A partir del También se hace uso de laboratorios para determinar proteínas, glucosa y número de

- Radiografía simple de cráneo
- Angiografía cerebral
- Electroencefalografía
- Mielografía
- Neumoencefalografía
- Ventriculografía

procedimientos de diagnósticos. Entre los métodos radiológicos empleados están:

B.4.1. MÉTODOS O DIAGNÓSTICOS USADOS

El pleomorfismo de la neurocisticercosis ha impuesto el uso de diversos

presencia de inflamación y edema que rodea a los parásitos, así como otras características o complicaciones de la enfermedad, como hidrocefalia. Después de la administración de medio de contraste endovenoso se observa hiperdensidad (Tomografía) o hiperintensidad (Resonancia) en anillo alrededor de los cisticercos pequeños, lo cual se relaciona con infecciones agudas llamadas encefalitis por cisticercos, e indica un proceso inflamatorio activo.

Algunos estudios de tomografía han informado que los cisticercos vivos pueden ser isodensos¹⁶ con respecto al tejido cerebral aún en estudios en medio de contraste, lo que puede generar un diagnóstico equivocado.

La cisticercosis ocular se diagnostica con facilidad mediante fundoscopia¹⁷ cuando los cisticercos están vivos o son reconocidos, pero pueden diagnosticarse de modo inadecuado debido a la reacción inflamatoria o a la involución del parásito.

La presencia de cisticercos en músculo y tejido subcutáneo, pueden pasar desapercibidas cuando es reducido el número de parásitos, esto se detecta por medio de palpación y si es necesario se confirma mediante biopsia.

El inmunodiagnóstico tiene la gran ventaja de ser un procedimiento de bajo costo en comparación con los estudios de resonancia y tomografía. La presencia de anticuerpos específicos anticisticercos, pueden confirmar la enfermedad. Es interesante señalar que el primer caso de cisticercosis que se informó en México data en 1901 y afectó a un paciente con manifestaciones psiquiátricas. La prueba de fijación de complemento se dificulta porque los reactivos deben estandarizarse frecuentemente, además no es específica en suero, solo es confiable si se efectúa en el líquido cefalo raquídeo, siempre y cuando este no tenga actividad anticomplementaria. Se han evaluado otras técnicas inmunológicas pero ninguna sobrepasa en eficacia a la fijación de complemento hasta el advenimiento del ELISA, el cual es mundialmente conocido y se ha estandarizado en diversos laboratorios para el diagnóstico de múltiples enfermedades infecciosas y no infecciosas, así como

¹⁶ De la misma Iso, densidad
¹⁷ Observación del fondo del ojo para determinar si están lesionados los vasos que conducen la sangre a la retina

para cisticercosis. En la actualidad el ELISA se emplea de modo rutinario para confirmar el diagnóstico clínico cuando la técnica de imagen no está disponible o sus resultados no son concluyentes. Los resultados obtenidos con ELISA son cualitativos, ya que no existe correlación entre los valores de absorbencia y los aspectos clínicos de la enfermedad, por tanto un valor de absorbencia en el líquido cefalorraquídeo superior al valor de corte de la prueba es positivo y confirmatorio de la enfermedad, en el caso de que el individuo tenga síntomas neurológicos sugerentes de neurocisticercosis e independientemente del valor o del título informado.

Un componente importante de las valoraciones inmunológicas es el antígeno empleado para capturar a los anticuerpos. Debido a la dificultad para obtener el material biológico, casi siempre se preparan extractos antigénicos a partir de cisticercos de *Taenia solium* extirpados de cerdos infectados que se obtienen en rastros, también se han utilizado antígenos de otros parásitos cercanos como *Taenia crassiceps*, *Taenia hydatigena* y *Taenia saginata*, o bien por métodos de ingeniería genética. El antígeno define la especificidad de la prueba, los extractos crudos generan reacciones cruzadas, mientras que los antígenos semipurificados que se usan en combinación con técnicas bioquímicas de separación facilitan la identificación de antígenos específicos y aumentan la sensibilidad de prueba, es más, en vez de emplear antígenos para detectar anticuerpos, se pueden detectar antígeno por medio de ELISA, al utilizar anticuerpos monoclonales para su captura en el líquido cefalorraquídeo o en fracciones semipurificadas de éste.

En comparación con los diferentes métodos que se han estandarizado para el diagnóstico de cisticercosis humana, al de teniosis se ha dedicado poca investigación por lo que se han logrado escasos avances.

El único procedimiento para el diagnóstico de cisticercosis porcina en algunos rastros, es la inspección sanitaria; esta consiste en efectuar un corte en el músculo triceps braquial y un segundo corte dentro del primero que también exponga al músculo anconeo.

El Praziquantel se comercializó para el tratamiento de neurocisticercosis varios años antes que el Albendazol, por tanto, se ha llevado a cabo mayor número de estudios intestinales ocasionadas por cestodos o nemátodos.

El primero se utilizó originalmente para la esquistosomiasis humana, en cuyo caso proporciona alrededor de 95% de curación, mientras que el segundo es un antihelmíntico de amplio espectro que se usa con gran eficacia en infecciones benzimidazólicas.

Existen dos fármacos cestocidas que han demostrado ser útiles en casos de neurocisticercosis y de cisticercosis muscular y subcutánea: el Praziquantel, que es un isouinolona-pirazina asilada sintética y el Albendazol, que es un derivado cuando puede accederse a éstos.

- Cirugía para extirpar a los parásitos intraventriculares o ubaracnoides
- Procedimientos quirúrgicos para derivar el líquido cefalorraquídeo
- Fármacos sintomáticos
- Fármacos paliativos para disminuir la inflamación
- Uso de fármacos cestocidas

El tratamiento de la cisticercosis consiste en:
Esas medidas reducirán también la infección en los cerdos.

reducir la transmisión de huevos, al igual que el control de las heces humanas.
El tratamiento de las personas con tenias Taenia solium adultas, es necesario para proceder a la extirpación quirúrgica de los quistes cerebrales y oculares.
La administración simultánea de corticoides puede ser necesaria para disminuir la respuesta inflamatoria debida a la destrucción de las larvas. En ocasiones, hay que usado también con éxito en el tratamiento de la neurocisticercosis parenquimatosa. El fármaco de elección para la cisticercosis es el Praziquantel. El Albendazol se ha

B.5 TRATAMIENTO, PREVENCIÓN Y CONTROL

se ha demostrado remisión en algunos enfermos, incluso se sabe que hay mejor aracnoideas es menos impresionante, que en casos de cisticercos parenquimatosos, que hay enfermedad activa. Aunque la eficacia de cestocidas en la cisticercosis la derivación del líquido cefalorraquídeo cuando el análisis de dicho líquido sugiere Es posible administrar cestocida en caso de cisticercosis subaracnoidea después de tan sólo una semana después del tratamiento.

medida y prueba terapéutica ya que se ha comunicado la reducción de las lesiones u otras infecciones cerebrales. Se debe considerar el tratamiento cestocida como en vista de que las lesiones intraparenquimatosas únicas pueden mejorar neoplasias calcificaciones y por este mismo que se generen crisis convulsivas de curso crónico Después del tratamiento cestocida hay menos probabilidad de que se formen considerar como un indicador de que el fármaco cestocida ha sido efectivo.

inflamatoria desarrollada por el huésped para destruir a los parásitos y se podría relacionadas con toxicidad del fármaco. Estos efectos se deben a una reacción exacerbación de los síntomas neurológicos o desarrollan reacciones adversas no Se deben utilizar corticosteroides durante el tratamiento de enfermos que presentan o convulsiones y la corrección de la dilatación ventricular.

magnética, así como por la mejoría clínica a través de la eliminación de la inflamación de los cisticercos observados mediante tomografía axial computarizada o resonancia La eficacia del tratamiento cestocida se mide por la reducción del número o el tamaño dosis mayores.

en protocolos, sin embargo, también se han comunicado resultados similares con El Albendazol se utiliza en dosis de 15 miligramos/kilogramos/mes (15mg/kg/mes) y parenquima cerebral y en el espacio subaracnoideo.

Ambos fármacos son útiles para el tratamiento de parásitos vivos localizados en el aunque excepcionalmente el Albendazol ha demostrado potencial hepatotóxico. muestran que se absorben con rapidez y que, en general, no tienen efectos tóxicos farmacocinéticas y toxicológicos realizados en seres humanos con ambos fármacos con Praziquantel que con el Albendazol. Se ha demostrado que los estudios

proróstico en individuos con aracnoiditis que se trata con derivación ventricular y Praziquantel que únicamente con derivación del líquido cefalorraquídeo. Los cisticercos musculares y subcutáneos se eliminan con gran eficacia mediante el tratamiento de cestodias.

B.6 EPIDEMIOLOGÍA

La cisticercosis se encuentra en las zonas donde *Taenia solium* es prevalente y guarda correlación directa con la contaminación por heces humanas. Además de la transmisión feco-oral, se puede producir auto infección cuando una proglótido con huevos es regurgitada desde el intestino delgado hasta el estómago, donde los huevos liberan oncosferas infecciosas.

B.6.1. EL CICLO CELULAR E INTERVENCIONES

Se completa cuando un ser humano ingiere carne de cerdo cruda o insuficientemente cocida que contiene cisticerco. El *escolix devagina* y se desarrolla una tenia adulta en el intestino (conocida de manera popular como solitaria), a partir de la cual se desalojan proglótidos grávidos transportados en la materia fecal, aproximadamente de 3 a 4 meses después.

C. INFORMACIÓN SUSTANTIVA

C.1. INDICACIONES TERAPÉUTICAS

El Albendazol está indicado en el tratamiento de las siguientes infecciones helmínticas sistémicas, la formulación química del Albendazol Albendazol, C12H15N3O2S, metil-propilto-1H-benzimidazol-2 ilcabamato es un antihelmíntico benzimidazol, una clase de compuestos considerados los únicos antihelmínticos de amplio espectro verdadero.

La estructura química en el corazón de esta clase de antihelmínticos es el sistema de anillo benzimidazol. El benzimidazol es un sistema de anillos bicclico en el cual el benceno ha sido fusionado a la posición 4 y 5 del imidazol heterociclo.

terapéuticas.

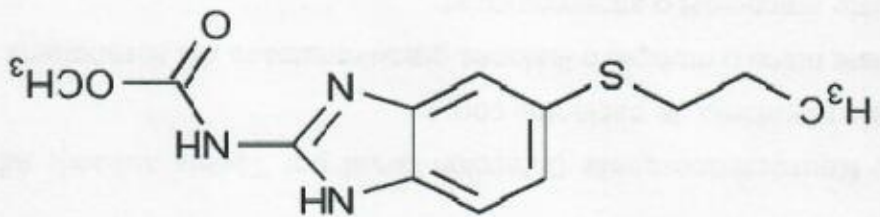
- Después de un drenaje percutáneo de los quistes para diagnósticos o por razones se encuentran quistes viables en la cirugía.
- Si el tratamiento preoperatorio fue demasiado corto, si ha habido un derrame o si
- Antes de una intervención quirúrgica.
- Como coadyuvante a la cirugía
- Cuando la intervención quirúrgica no es posible

se utiliza en pacientes con equinococosis quística.

C.1.2. Equinococosis Quística (causada por *Echinococcus granulosus*). Albendazol

quistes óseos y quistes en sistema nervioso central y corazón es limitada.

C.1.1. Equinococosis (enfermedad hidatídica): El albendazol está indicado en el tratamiento de quistes hepáticos, pulmonares y peritoneales. La experiencia con



farmacéutica: Suspensión.

Su fórmula química es $C_{12}H_{15}N_3O_2S$ y tiene un peso molecular de 265.33. Su forma mediante su administración por vía oral.

ALBENDAZOL, 400 MG X 20 ML, SUSPENSIÓN, para uso terapéutico en humanos,

de la indicación terapéutica.

pacientes con peso > 60 kilogramo: dosis diaria total de 15 miligramo/kilogramo administrada en dos tomas fraccionadas iguales (dosis máxima de 800 miligramo/día), durante un total de 28 días. Estos ciclos de 28 días de tratamientos pueden repetirse con periodos de 14 días de descanso entre los ciclos dependiendo de la indicación terapéutica.

Tratamiento de la equinocosis quística: Pacientes con peso > 0 kilogramo: dosis diaria total de 800 miligramo, fraccionada en dos dosis de 400 miligramo durante un total de 28 días.

El Albendazol se debe administrar con las comidas.

Las dosis son dependientes de los parásitos implicados, del peso del paciente y de la gravedad de la infección.

Existencia experiencia limitada con el uso de Albendazol en niños menores de 6 años; por tanto, no se recomienda su utilización en niños menores de esta edad.

C.2. POSOLOGÍA

- Quistes en racimo
- Quiste aracnoide o intraventricular
- Quiste único o múltiple o lesiones granulomatosas del parénquima cerebral.

para el tratamiento de pacientes con:

C.1.4. Neurocisticercosis (infección larval por *Taenia solium*): Albendazol se usa

- Después de cirugía radical o trasplante de hígado.
 - Después de cirugía paliativa
- generalizada.

▪ En enfermedad inoperable, particularmente en casos de metástasis local o utiliza en pacientes con equinocosis alveolar en las siguientes situaciones:

C.1.3. Equinocosis alveolar (causada por *Echinococcus multilocularis*). Aunque su eficacia no ha sido demostrada completamente en ensayos clínicos, albendazol se

C.2.1 Quistes múltiples e inoperables: Se pueden administrar hasta tres ciclos de 28 días de tratamiento con Albendazol para el tratamiento de los quistes hepáticos, pulmonares y peritoneales. En localizaciones óseas o cerebrales pueden requerirse un tratamiento más prolongado.

C.2.2. Equinococosis alveolar: Pacientes con peso > 60 kilogramos: dosis diaria total de 800 miligramos, fraccionada en dos dosis de 400 miligramo durante ciclos de 28 días con periodos de 14 días sin tratamientos entre los ciclos. Pacientes con peso < 60 kilogramo: dosis diaria total de 15 miligramos/kilogramos administrada en dos tomas fraccionadas iguales (dosis máxima de 800 miligramos/día), durante ciclos de 28 días con periodos de 14 días sin tratamiento entre los ciclos. El tratamiento se administra en ciclos de 28 días. Puede ser continuado durante meses o incluso años. El seguimiento actual sugiere que los tiempos de supervivencia se mejoran de manera sustancial tras el tratamiento prolongado. Se ha demostrado, en un número limitado de pacientes, que el tratamiento continuo puede llevar a una cura aparente.

C.2.3 Neurocisticercosis: Paciente con peso >60 kilogramos: dosis diaria total de 800 miligramos, fraccionada en dos dosis de 400miligramos de 7 a 30 días dependiendo de la respuesta. Paciente con peso <60 kilogramos: dosis diaria total de 15 miligramos/kilogramos administrada en dos tomas fraccionadas iguales (dosis máxima de 800 miligramos/día), de 7 a 30 días dependiendo de la respuesta. Se puede administrar un segundo ciclo después de un periodo de 14 días sin tratamiento entre ambos ciclos. De acuerdo con el tipo de quistes el tratamiento para la neurocisticercosis es diferente:

C.2.4. Quistes parenquimales/granulomas: El tratamiento se realiza durante un mínimo de 7 días y hasta un máximo de 28 días.

Durante el tratamiento con Albendazol, se han producido elevaciones leves a moderadas de las enzimas hepáticas (16% de los pacientes en los ensayos clínicos). Las siguientes reacciones adversas han aparecido con una frecuencia elevada (>1%) asociadas al tratamiento con Albendazol cuando se tratan pacientes con equinococosis: molestias gastrointestinales (dolor abdominal, náuseas, vómitos) leucopenia, mareos, cefalea, alopecia reversible (adelgazamiento del cabello y pérdida moderada del mismo) y fiebre. Se han registrado casos raros (<0.1%) de pancitopenia, granulocitopenia y de aplasia de médula ósea, por lo que se recomiendan recuentos leucocitarios (ver advertencias y precauciones especiales de empleo). Muy raramente se han producido reacciones de hipersensibilidad como erupción, prurito y urticaria.

C.4. REACCIONES ADVERSAS

Se ha observado que el Prazicuantel y la dexametasona aumentan los niveles plasmáticos del metabólito activo de Albendazol, el albendazol-sulfóxido en un 50%. De igual forma, las concentraciones de albendazol-sulfóxido aumentaron en bilis y fluido quístico unas dos veces en los pacientes tratados de quiste idiatídico que recibieron cimetidina. La biodisponibilidad oral del Albendazol aumenta significativamente cuando se administra con una comida rica en grasas en comparación con la absorción en ayunas.

C.3. INTERACCIONES CON OTROS FÁRMACOS

C.2.6. **Quistes en racimo:** se requiere un tratamiento mínimo de 28 días. La duración viene determinada por la respuesta radiológica y clínica y el tratamiento se administra como un tratamiento continuo.

C.2.5. **Quistes aracnoidal y ventricular:** normalmente el tratamiento dura 28 días en quistes no parenquimales.

¹⁸ (vermes, gusanos) animales invertebrados, de vida libre o parasitaria

valiosa en un compuesto usado para eliminar los helmintos intestinales. Albendazol es pobremente absorbido del tracto gastrointestinal, una propiedad

C.6 FARMACOCINÉTICA Y FARMACODINAMIA

inhibiendo las maleato deshidrogenasas citoplasmáticas y mitocondriales. ha sugerido también una acción en la reacción temprana en la vía metabólica, reductasa. Esta acción puede ser secundaria al efecto sobre los microtubulos. Se ha mostrado que el Albendazol inhibe la enzima helminto específica, fumarato. Han sido propuestas otras mecanismos de acción que pueden involucrar enzimas. desarrollo, donde evita la incubación.

El efecto sobre los microtubulos ha sido observado en huevos de helminto en

primera vez en 1975 y confirmada en otras especies de helmintos sensibles. intestinales de las especies de *Ascaris* expuestas al benzimidazol fue descrita por glucógeno. La desintegración de la matriz microtubular normal en las células citoplasmáticos impide la captación de la glucosa provocando depleción de de la tubulina en los microtubulos. La subsecuente pérdida de los microtubulos La acción primaria es la inhibición de la tubulina polimerasa que inhibe el ensamblaje como clase de los benzimidazoles.

toxicidad, está la selectividad de la acción de los compuestos, una propiedad común un índice terapéutico alto. Medular para este perfil, que combina eficacia y baja Albendazol, combina un amplio espectro de actividad contra helmintos intestinales y helmintos¹⁸ parasitarios intestinales inmovilizándolos y causándoles inanición. plenamente. Sin embargo parece causar la muerte de un amplio rango de El mecanismo de acción de Albendazol es complejo y aún no se comprende

C.5 MECANISMOS DE ACCIÓN

Lo que se absorba esta sujeto a un rápido metabolismo de primer paso. El metabolito principal tiene propiedad antihelmíntica y una vida plasmática de 8.5 horas.

En el tratamiento de Neurocisticercosis Albendazol experimenta un metabolismo extensivo a (+) y (-) Sulfóxido de Albendazol (ASOX) que mas metabolizado a Sulfón de Albendazol (AXON). Un alimento graso aumenta la absorción del Albendazol. Aparentemente la presencia de grasa neutral en el duodeno incrementa el poder circulatorio de la bilis y aumenta la absorción del Albendazol por la acción de detergente de los ácidos biliosos.

Los microsomas del hígado en humanos, el Albendazol es oxidado al metabolito activo sulfóxido de Albendazol (ASOX) metabolizado por flavín monooxigenasa (FMO) y el sistema citocromo P450 (CYP), principalmente CYP3A4, con el CYP es el componente existente de mayor contribución. El sulfóxido de Albendazol es oxidado por CYP al metabolito sulfone e Albendazol inactivo.

La reacción de sulfoxidación parece un rápido proceso, con parte de sulfóxido sufriendo una lenta e irreversible absorción a sulfone de Albendazol (AXON).

La alta eliminación de Albendazol deteriora la detección de la droga en esta forma inalterada en plasma, esto previene la determinación de la biodisponibilidad en humanos.

La alta concentración de ASOX en el líquido cefalorraquídeo logró explicar probablemente la alta eficacia de Albendazol en el tratamiento de Neurocisticercosis parenquimatosas. La información no está en la literatura acerca de la actividad biológica de los isómeros aislados (+) Ascós y (-) Ascós. De cualquier modo la concentración del enantiómero sulfóxido de Albendazol en líquido cefalorraquídeo son importantes en orden para evaluar el roll terapéutico de Albendazol en el tratamiento de Neurocisticercosis.

En vista de la falta de información acerca de enantioselectividad del ASOX en concentraciones en el líquido cefalorraquídeo

Las concentraciones de plasma del enantiómero (+) ASOX son aproximadamente 9 veces más altos (7.6-10.9) que lo observado por el antipodo (-ASOX).

La proporción de (+) / (-) de la concentración en plasma de (+) / (-) decrece hasta (2-3hrs) en incrementa durante la fase de eliminación, con evidencia preferencial de (-) ASOX en (+) ASOX en acumulación.

ASOX es eliminado en la orina con un margen renal de velocidad del orden de 0.01-0.04 kilogramo⁻¹ h⁻¹. Marriner en 1986 observó extremadamente las concentraciones bajas de AXON en bilis, indicando que la bilis no representa una ruta cuantitativamente importante para la eliminación del metabolito. EL Sulfoxido de Albendazol es también concentrado en el cerebro y una alta proporción de la droga alcanza el líquido cefalorraquídeo comparado con la concentración en plasma (la proporción en suero LCR es 2:1).

En el punto medio del plasma / LCR fue proporcional 2.6/95% CI:1.9,3.3) por (+) ASOX y 2.7 (95%, CI:1.8,3.7) por el (-) ASOX. Esta información indica que el transporte del ASOX a través de la barrera hemato-encefálica no es enantioselectiva, mejor dicho depende en difusión pasiva de la droga. Marriner demostró que aproximadamente el 70% del Albendazol se fijan a las proteínas del plasma. La cuantificación limitada de 1ng/ml⁻¹ por ASOX permitió el análisis de toda la muestra de pacientes con concentraciones en rango desde 2-22ng/ml⁻¹.

El punto medio plasma-LCR de la concentración de ASOX es proporcional de 3.0 (95%, CI:2.3-3.8). Esto indica que la concentración de ASOX es aproximadamente tres veces más alta en plasma que en el LCR. El presente resultado demuestra una acumulación del metabolito (+) ASOX en LCR de pacientes con Neurocisticercosis. ASOX fue el metabolito predominante en LCR comparado con ASOX.

En resumen el Albendazol daña al cisticerco, las células inflamatorias lo destruye. Primero se acumulan eosinófilos alrededor de los cisticercos se ponen en contacto con ellos y los penetra, después se forman cúmulos de linfocitos en las cercanías de los parásitos y finalmente los macrófagos fagocitan corpúsculos calcáreos, ganchos y desechos celulares, quedando un granuloma Terminal, por último adquiere una apariencia macroscópica normal.

C.6.1 CARCINOGENICIDAD

Albendazol no es carcinogénico. Los estudios in Vitro indican que el compuesto no es mutagénico.

C.6.2 TERATOGENICIDAD

Los compuestos benzimidazoles se reconocen como potenciales teratógenos. Sin embargo, Albendazol no produce efectos teratógenicos en el ganado o los ratones, aunque con altas dosis se han observado estos efectos en ratas, ratones, conejos y ovejas.

En vista del potencial de esta clase de drogas para afectar el feto, albendazol no se debe usar durante el embarazo. En las mujeres de edad productiva, se debe de tener una prueba de embarazo negativa antes de iniciar la terapia. También se deben de tomar las medidas anticonceptivas adecuadas durante el tratamiento y un mes después de la administración de la última dosis.

C.6.3 TOXICIDAD REPRODUCTIVA

Albendazol no tiene efectos adversos sobre la fertilidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Botero D., Restrepo M., Parasitosis Humana 1ª. ed. (3ª. Reimp., 1994) Medellín, Colombia: Corporación para la investigación Biológica 1994; 15p.
2. Botero D., Restrepo M., Parasitosis Humana 2ª. ed. 315-327p
3. Botero David, Parasitosis Humana 3ª. ed Medellín, Colombia: Corporación para la investigación Biológica 1992; 85p.
4. Cruz M, e. t. al. Estudios Neuroepidemiológicos en el Ecuador. Resumen C.I.E.N. (Centro de Investigación y Entrenamiento en Neurociencias) Quito, Ecuador, 1986; 32p.
5. Delgado Hector, Medrazo Ignacio, Flisser Ana. Cisticercosis Humana 1ª. ed, 1997, 1-93p.
6. Dra. Ariadne Lezama. Hospital Escuela "Dr. Alejandro Dávila Bolaños", estudio sobre Neurocisticercosis, año 2000.
7. Melvin M. Dorothy. Métodos de laboratorios para el diagnóstico de parasitosis intestinales, 2ª. ed. México, Interamericano, 1985; 198p
8. Monografía del producto Zentel (Albendazol) Smithkline Beecham (SB)
9. Microbiología médica, 2ª. ed., cap. 51 CESTODOS, 511-514p.
10. Mehnor H. Etal fundamentos sobre parasitología (Parasitos del hombre de los animales domésticos) 3ª. ed. Madrid España: Acribia S.A. 1993; 80p
11. (Botero, 1995; OPS/OMS, 1994).
12. García, H.H., Evans, C.A., Nash, T.E., Takayanagui, O.M., White, A.C. Jr., Botero, D., Rajshekhar, V., Tsang, V.C., Schantz, P.M., Allan, J.C., Flisser, A., Correa, D., Sarti, E., Friedland, J.S., Martínez, S.M., González, A.E., Gilman, R.H., Del Brutto, O.H. Current consensus guidelines for treatment of **neurocisticercosis** Clin Microbiol Rev. 2002 Oct; 15(4):747-56.
13. Gravori, T., Steineke, T., Bergsneider, M. Endoscopic removal of cisternal neurocysticercal cysts. Technical note. Neurosurg Focus. 2002 Jun 15; 12(6):e7.

14. Sotelo, J., Jung, H. Pharmacokinetic optimisation of the treatment of neurocysticercosis. *Clin Pharmacokinet.* 1998 Jun;34(6):503-15.
15. Torres-Corzo, J., Rodriguez-Della Vecchia R., Rangel-Castilla, L. Bruns syndrome caused by intraventricular cysticercosis treated using flexible endoscopy. *J. Neurosurg.* 2006 May, 104(5):746-8

The first of these is the fact that the
 world is becoming more and more
 a single market. This is due to the
 fact that the barriers to trade are
 being removed. This is a good thing
 for the world as a whole. It means
 that goods and services can be
 traded more freely. This is a good
 thing for the world as a whole. It
 means that the world is becoming
 more and more a single market.

W N E X O



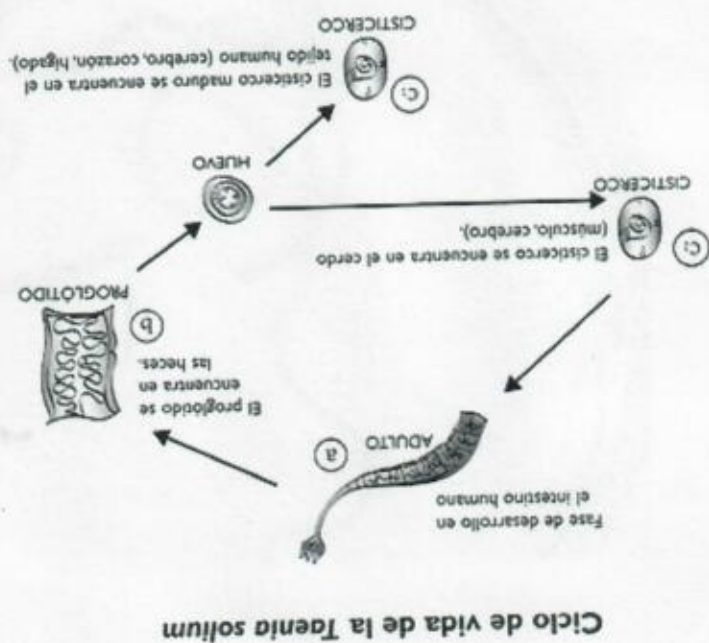
Copyright © 1990 by W. N. E. X. O.

El parásito adulto se desarrolla en el intestino delgado del ser humano, donde se reproduce y forma huevos (a). Los huevos están contenidos dentro de las estructuras reproductivas o proglótidos, que son expulsados en las heces (b). El proglótido se encuentra en las heces.

El ciclo se cierra cuando el ser humano ingiere carne con cisticercos; en este caso los cisticercos llegan al tracto digestivo humano e inician su desarrollo como adultos (c2-a).

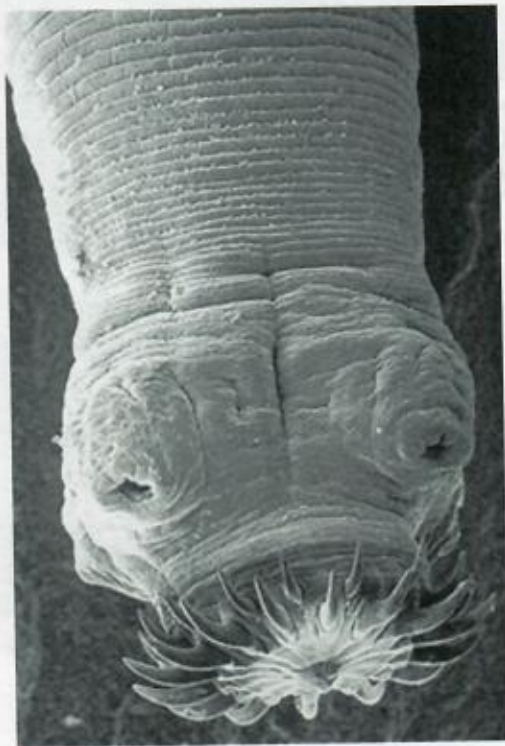
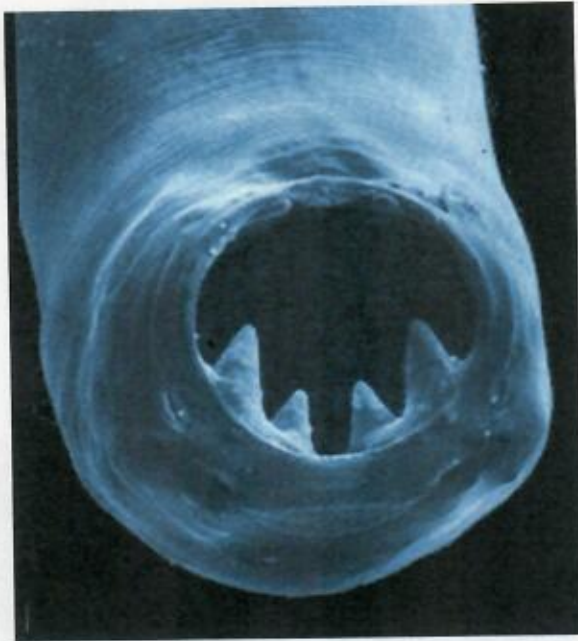
Una vez dentro del tracto digestivo se convierte en cisticerco y se puede alojar en: el cerebro, el hígado, los músculos o los ojos (entre otros tejidos).

El huevo presente en la materia fecal puede ser ingerido por el ser humano (c1) o por el cerdo (c2).



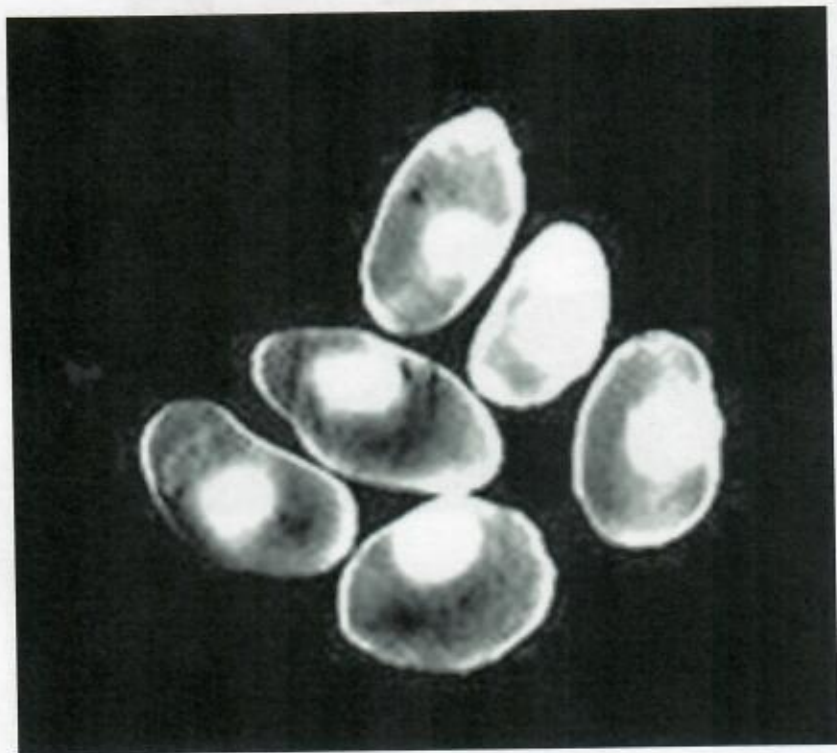
Adultos de *Taenia solium*.
El extremo más delgado es el escólex o región cefálica y el extremo grueso es la región reproductiva o de los proglótidos (flecha).



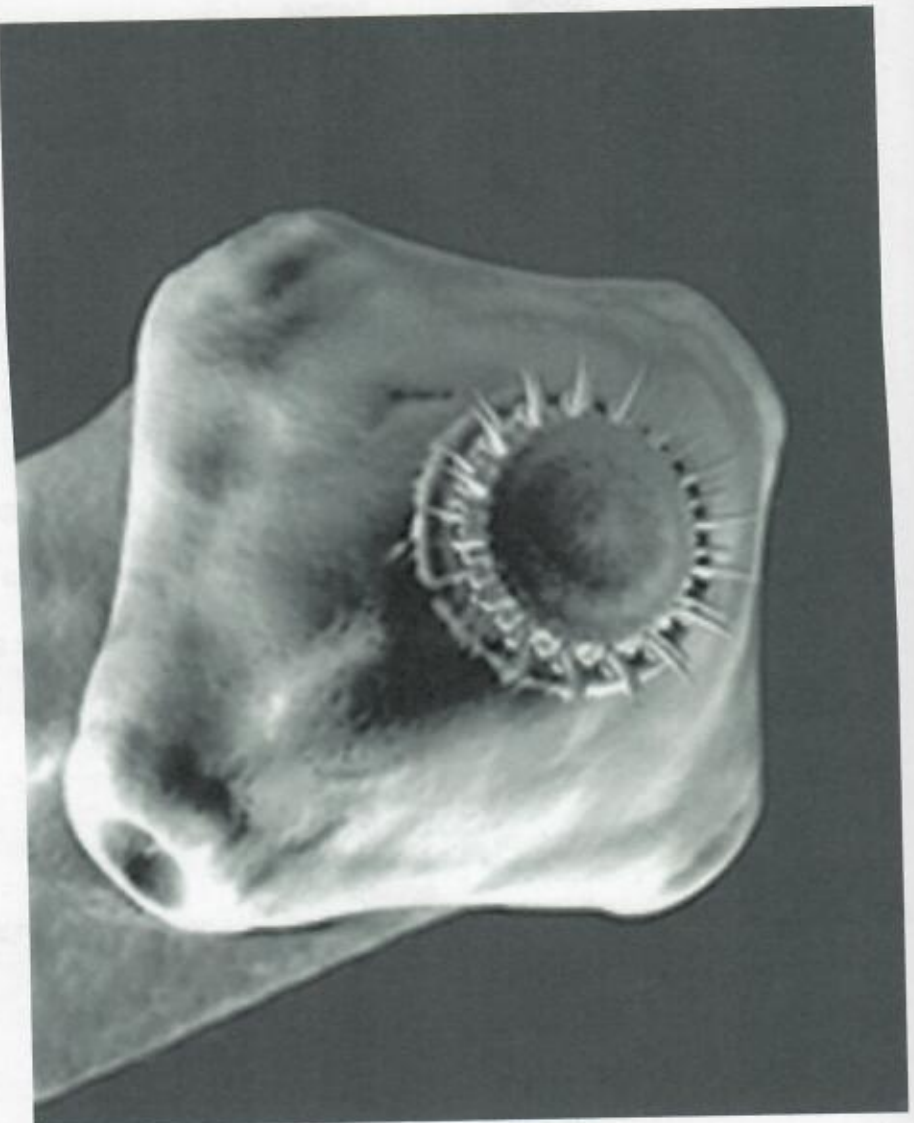




Cisticercos maduros disecados y recuperados de carne de cerdo infectada.
La región clara es la pequeña larva de tenia y la región más oscura es una vesícula llena de fluido que ayuda a la larva a permanecer viva por cierto tiempo.
Los cisticercos maduros pueden medir de 0.5 a 2.5 centímetros de diámetro.



Escólex



Parasitosis	Parásito	Clasificación	Medidas de los ejemplares adultos	Características del escólex	Características de las proglótidas	Nombre (s) estadio (s) larval (es)	Medida huevo	Características del huevo
TENIOSIS SAGINATA	Taenia saginata	Helminto / cestodo	5 - 8 m	Cuadrangular 1 - 2 mm 4 ventosas acetabulares	Rectangulares 1,5 - 2,2 cm x 1 cm Útero recorre toda la proglótida y tiene más de 12 ramificaciones primarias Poros genitales lateral, al azar	Cisticercus bovis o cisticercos de Taenia saginata	30 - 45 um	Estérico u ovoide Gruesa corteza radiada Interior: oncosfera o embrión
TENIOSIS SOLIUM	Taenia solium	Helminto / cestodo	3 - 5 m	Piriforme 0,5 - 1 mm 4 ventosas acetabulares Rostelo con doble corona de ganchos	Cuadrangulares 0,7 x 0,5 cm Útero recorre toda la proglótida y tiene menos de 12 ramificaciones primarias Poros genitales lateral, al azar	Cisticercus cellulosae o cisticercos de Taenia solium (ver ciclo Cisticercosis humana)	30 - 45 um	Estérico u ovoide Gruesa corteza radiada Interior con oncosfera o embrión
DIFILLOBOTRIOSIS	Diphyllobothrium latum	Helminto / cestodo	4 - 25 m	Forma de espátula 4 - 10 mm 2 botrias	Trapezoidales 10 - 15 mm x 2 - 5 mm Útero central en roseta Poros genitales central	Procercoide y Plerocercoside	50 - 75um	Ovalado Opérculo en un extremo
HIMENOLEPIOSIS	Hymenolepis nana	Helminto / cestodo	2 - 4 cm	Romboidal 0,3 mm 4 ventosas acetabulares Rostelo retráctil con corona de ganchos simple	Trapezoidales 0,1 - 0,3 mm x 0,8 - 1 mm Ovario bilobulado con 3 masas testiculares Poros genitales lateral, al mismo lado	Cisticercoside	30 - 50 um	Estérico o elíptico Gruesa corteza Interior: oncosfera o embrión hexacanto, filamentos polares y ganchos en

<p>baño Lavar frutas y verduras Evitar exposición de alimentos a vectores</p>	<p>Educación sanitaria Saneamiento ambiental: Buena disposición de excretas humanas. Agua potable. No regar con aguas servidas Control de manipuladores de alimentos Control de vectores</p>
	<p>Educación sanitaria Evitar contaminación fecal de ríos y lagos Buena disposición de excretas humanas</p>
	<p>Educación sanitaria Control médico veterinario en mataderos Crianza higiénica del ganado porcino Saneamiento ambiental: Buena disposición de excretas. Agua potable. No regar con aguas servidas</p>
	<p>Educación sanitaria Control médico veterinario en mataderos Saneamiento ambiental: Buena disposición de excretas. Agua potable. No regar con aguas servidas</p>
	<p>Profilaxis colectiva</p>