

EUCOCCIDA (PROTOZOA - APICOMPLEXA) ALIMENTARIOS.

M^a Victoria Romero Díaz de la Guardia¹, José Romero Rodríguez².

Introducción

Entre los Protozoa – Apicomplexa existe una clase de interés en la Patología Sanitaria de las Colectividades y también de ella en la faceta zoonótica, a saber: LOS COCCIDIASIDA.

Es un hecho cierto que los Coccidios ocupan un relevante papel en la Parasitología, uniendo al problema actual de su controvertida sistemática, el importante significado que su nosología viene consiguiendo en la panorámica patológica mundial y por supuesto en la nacional.

Destacamos en la patogenia de estos parasitismos la vía de infección alimentaria y referenciando las ***Eucoccidiopatías Veterinarias***.

Por otro lado en estos Coccidios Clásicos (Eucoccida) vamos a resaltar las ***Isosporosis Humanas***, con el estudio de la *Isospora belli* (en la que veremos en su momento oportuno su validez biológica), así como datos sobre su biomorfología y, los *Cryptosporidium* que unen a su importancia parasitológica la nosológica que están adquiriendo últimamente, sobre todo en los inmunodeprimidos.

Enquadramiento taxomónico de los Coccidios

Los Coccidios son Esporozoos, esto es un grupo parasitario que sin ser una unidad taxonómica, se caracterizan por producir esporas en alguna fase de su ciclo biológico y en los que se incluyen entre otros a los citados Apicomplexa (Protozoos con un solo núcleo, carentes de cilios y flagelos a excepción de los microgametos flagelados en algunos grupos, sexualidad por singamia y con un complejo apical normalmente conoide).

¹ Doctora en el Área de Parasitología. Facultad de Farmacia y Facultad de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (Universidad de Granada).

² General. Retirado Veterinario – Parasitólogo Emérito (S.E.P.) con categoría C.S.I.C. y Catedrático. Académico Numerario de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental (Granada).

³ Dedicatoria «In Memoriam» a D. José Jerónimo Estévez (Q.E.P.D.)

Siendo el resto del encuadramiento taxonómico el siguiente:

- Clase Coccidiasida.
 - Subclase Coccidiasina.
 - ❖ Orden Eucoccidiorida.
 - Suborden Eimeriorina.

Aunque para la mejor comprensión del biologismo coccidiano, nos parece muy significativa la división de Scholtyseck (1970), de *Eucoccida* y *Endodyococcida*.

Ahora vamos a tratar los Eucoccida, que como sabemos, se caracterizan esencialmente, por imperar en su ciclo las esquizogonias típicas, por lo que son los conocidos como Coccidios Clásicos.

A continuación insertamos unas imágenes ooquisticas originales procedentes de nuestras microfotografías, que al tiempo de resaltar las características biomorfológicas que acabamos de expresar, son significativas además en aspectos coccidiológicos tratadas en el texto: a) Las coccidiosis equinas y b) Las zoonóticas.

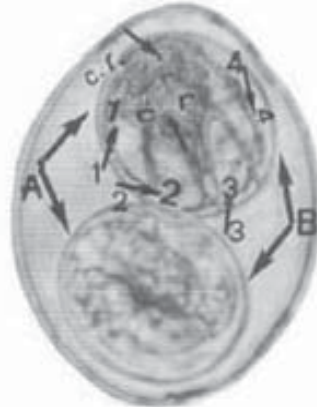
Coccidiosis Equinas



E. Leuckarti

1,2,3,4: Esporoquistes

Coccidiosis Zoonóticas



Cystoisospora canis

A-B: Esporoquistes

1,2,3,4: Esporozoitos

c.r.: Cuerpo Residual Ooquístico

Eucoccidiopatías veterinarias

Nosotros hemos estudiado los Coccidios Clásicos en España desde un punto de vista general en los siguientes trabajos: Romero y Cols.: 1969 a y b, 1972 Y 1974.

Y también hemos contribuido al conocimiento de coccidiopatías de la ganadería española con las siguientes especies parasitarias con sus referencias al respecto:

A) Coccidiosis de rumiantes:

1) Bovinos: *Eimeria auburnensis*, *E. bovis*, *E. brasiliensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. subsphaerica*, *E. wyomingensis*, *E. zürni*.

2) Oovinas y Caprinas:

Ovinas: *Eimeria ovina*, *E. ashata*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. gilruthi*, *E. granulosa*, *E. intricata*, *E. ovinoidalis*, *E. marsica*, *E. pallida*, *E. parva*, *E. punctata*.

Caprinas: *Eimeria arloingi*, *E. ashata*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. gilruthi*, *E. granulosa*, *E. ninaekohlyakimovae*, *E. parva*, *E. intricata*, *E. pallida*, *E. marsica*. Romero y Cols. 1981 a) y b), 1982 y 1999.

B) Coccidiosis de Équidos: *Eimeria leuckarti*, *E. uniungulati*, *E. solipedum*. Romero y Cols.: 1988, 1990, 1991 a y b y 1993.

C) Coccidiosis porcina: *Eimeria betica*, *E. cerdonis*, *E. deblickei*, *E. guevarai*, *E. neodeblickei*, *E. perminuta*, *E. polita*, *E. porci*, *E. residualis*, *E. scabra*, *E. scrofae*, *E. suis*, *Isospora almataensis*, *I. neyrai*, *I. suis*. Romero y Cols.: 1971, 1972, 1989 a y b y 2003.

D) Coccidiosis Felinas y Caninas:

Felinas: *Isospora felis*.

Caninas: *Eimeria canis*, *Isospora bigemina*, *I. rivolta*, *Cystoisospora canis*. Romero y Cols.: 1969, 1972, 1979 y 1990.

E) Coccidiosis de Lagomorpha:

Conejo: *Eimeria exigua*, *E. intestinalis*, *E. irresidua*, *E. magna*, *E. matsabayashii*, *E. media*, *E. neoleporis*, *E. perforans*, *E. piriformis*, *E. sculpta*, *E. stiedae*.

Liebre: *Eimeria maior*, *E. sculpta*, *E. europaea*, *E. hungarica*, *E. environ*, *E. minima*, *E. leporis*, *E. septentrionalis*, *E. pintoensis*. Romero y Cols.: 1972, 1975, a, b y c, 1976 a y b, 1977, 1978 y 1979 a y b.

F) Coccidiosis de Aves:

Codorniz: *Eimeria bateri*.

Faisán: *Eimeria pacifica*.

Gallina: *Eimeria acervulina*, *E. brunetti*, *E. hagani*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. mivati*, *E. necatrix*, *E. praecox*, *E. tenella*.

Pavo: Eimeria meleagridis, E. meleagritidis.

Perdíz Roja: Eimeria coturnicis, E. gonzalezcastroi, E. kofoidi, E. legionensis, E. padulensis, E. phasiani, E. procera, E. tenella (parasitación excepcional).

Paloma: Eimeria labbeana.

Passeriforme: Complejo Isospora Lacazei, Romero, 1976, etc. Romero y Cols.: 1972 a y b, 1973, 1974, 1975 y 1978.

G) Coccidiosis de peces: *Eimeria sardinae, E. carassi, E. aurati y E. carassiusaurati.* Romero y Cols.: 1978, 1979 y 1987.

H) Rodentia:

Rata (Epimys norvegicus norvegicus): Eimeria nieschulzi y Eimeria separata. Romero y Cols.: 1979, 1988.

I) Insecta - Phlebotomidae: *Sergentomya minuta y Phlebotomus perniciosas,* parasitadas por *Coccidia – Adelaidae.* Romero y Cols. 1983, 1988.

Este repaso de las Coccidiopatías nos permite asegurar la amplia difusión de la enfermedad, como también expresábamos en nuestro **Seminario sobre las Coccidiosis Zoonóticas en el Instituto López Neyra de Parasitología (1990)** y corresponde ahora destacar que en la mayoría de las especies ganaderas la etiología es multiespecífica y en cambio en los équidos por su peculiar biología, no es esta su tónica general y debemos destacar, que nuestras denuncias, anteriormente referenciados en esta especie ganadera, (*Eimeria Leuckarti, E. solipedum y E. uniungulati*), siguiendo a Soulsby (1987), rectifican la afirmación de Lapage, G. (1971) cuando decía: «Las especies del género *Eimeria* que se encuentran en todos los mamíferos domésticos y en la aves, excepto en el caballo y sus congéneres». Es por ello que insertamos anteriormente la imagen original de nuestra microfotografía de la *Eimeria Leuckarti*, el más característico Coccidio Equino.

Eucoccidiopatías en humanos

La Patología Zooantroponosológica en Medicina por los Coccidios Clásicos se centra en los siguientes géneros:

***Eimeria*:** Pseudoparasitismo por *E. sardinae* y *E. stiedae*, después de ingerir por vía buco – gástrica estos Coccidios en sus hospedadores habituales.

***Isospora*:** *Isospora belli*, que es el coccidio de la especie humana hoy considerada *Isospora bigemina variedad humana*.

***Cystoisospora*:** *Isospora (Cystoisospora) canis* con transmisión heteroxénica como hospedador paraténico.

***Cryptosporidium*:** Transmisión heteroxénica facultativa bi/tricompartamental, con especial referencia a inmunodeprimidos y homosexuales.

La vía alimentaria buco – gástrica principalmente en *I. belli* (= *I. bigemina* variedad humana) y *Cystoisospora* spp. del presente trabajo y como vemos dato esencial en el esquema de la **Biopatología** que hemos insertado, en el que se estudian las fases esquizogónicas y gametogónicas en la organografía donde se desarrolla la patogenia en el hospedador humano, destacando el momento biopatológico donde se activa el proceso en inmunodeprimidos y susceptibles y, la **bioparasitología** en la que apreciamos las diferentes fases biológicas del parasitismo, que llevan a la anisogamia para originar el oocisto liberado por un fenómeno de «ripsoliberación». Estos ciclos biológicos serán el fundamento de la Patogenia que estudiamos más adelante.

Metodología diagnóstica

1. Técnicas de enriquecimiento ooquistico.
 - Método de Füllerborn, modificado (Coccidia).
 - Enriquecimiento por Sedimentación (Método de Romero -1990-): *Eimeria Leuckarti*.
 - Centrifugación de las soluciones de Sheathers de las muestras fecales (*Cryptosporidium*).
2. Técnicas de esporulación de ooquistes.
 - Incubación en soluciones de bicromato potásico al 3% (Técnica de Romero-1990-).
3. Técnicas de tinción (*Cryptosporidium*).
 - Método de Ziehl – Neelsen (Modificación de Kinyoun).
 - Método de Ma.
 - Método de Heine (Carbol – fuchsina) de frotis fecales.
4. Técnicas de cuantificación.
 - Método de McMaster.
5. Diagnóstico Histoparasitológico.
 - Microscopía del «raspado» de la lesión enteropática (Romero 2003).
 - Estudio histopatológico de las muestras tisulares.
6. Digestión artificial.
7. Serología: Inmunofluorescencia. Inmunolectroforesis. Inmunoenzimología (Técnica de Elisa), etc.: Chermette y Cols., 1988.

Biopatología

1) Etiología (Zooantroponosológica).

La *Isospora belli* está relacionada con la *I. bigemina*, por ello se le ha conocido durante mucho tiempo como la *Isospora bigemina* variedad humana considerada por ello etiología de la coccidiosis humana producida por la citada *Isospora belli*.

Este coccidio es de ooquistes ovales – elongados con una zona micropilada que le proporciona un aspecto ligeramente asimétrico. Mide de 33,5 a 23,2 micras de media (L/A=1,45).

La esporulación en la macroecología a 20 °C tarda 60 horas. No tiene residuo ooquistico y originan dos esporoblastos/esporoquisticos de 10,8 a 9,2 micras (L/A=1,17) y como dato significativo indicamos la presencia de cuerpos residuales esporoquisticos ostensibles y cuatro esporozoitos infectivos en forma de banana.

Los *Cryptosporidium spp.* los estudiamos nosotros en el año 1979 e indicabamos que se caracterizan por originar esporozoitos directamente. Se han estudiado algunos con denominación propia, la mayoría no tienen nombre tal como observamos en el Informe de la OIE. 1988: *Cryptosporidium spp.*

Son «coccidios heteroxenos facultativos tricompartmentales» facilitándose así su aspecto zoonótico, pues la especie humana aparte del contagio entre hombres (fecal – oral y hasta por transmisión entre homosexuales), es posible el contagio animal/hombre por alimentos contaminados, agua, etc. (OMS/OPS: Acha 1986 y Paulosvky 1988). Otro problema a tener en cuenta es el agravamiento de proceso patológico en inmunodeprimidos (Alas Y Cols. 1987). Y hasta concomitancia con otros parasitismos (*Enterobius/Cryptosporidium*) originando siempre también mayor gravedad de la nosología (Romero Y Cols. 2003).

2) Patogenia.

Estas especies son las que originan los procesos patológicos coccidianos con una patogenia claramente basada en el ciclo biológico de estos parásitos, que podemos sintetizar, indicando: que se inicia con la liberación de los esporozoitos de los ooquistes, en los cuales se han formado (en caso de *Eimerias e Isosporas* procedentes de los esporoquistes y los *Cryptosporidium* se forman directamente los esporozoitos). *

Estos esporozoitos penetran en ciertas células epiteliales del intestino, por las que tienen un especial tropismo, de aquí la localización patológica selectiva, en las células adecuadas para su desarrollo en aquel. En estas crecen hasta trofozoito maduro y originan, por una *esquizogonia clásica*, esquizontes, posteriormente formarán merozoitos, que penetrarán en otra célula intestinal, repitiendo el proceso de manera que varias generaciones asexuadas esquizogónicas, multiplican el número de los parásitos. Resaltaremos en

(*) Indicamos que la *diagnosis Coccidiana* basada en los esporoquistes o esporozoitos y el número de ellos en cada caso, fue objeto de nuestra atención cuando hallamos un ooquiste con 6 esporoquistes, excepción biológica no encontrada hasta entonces en ningún Género de Coccidios Romero, 1972.

este momento, que las esquizogonias primeras son las que originan **Inmunogénesis**, mientras que las restantes, fundamentalmente la última, son responsables de la **Patogénesis**.

De continuar con éxito el proceso infeccioso, por diferenciación merozoítica se iniciará la *gametogonia*, que concluirá con los macro/microgametocitos, que por su fusión sexual originarán el oocisto, que madurará y por un fenómeno de «ipso liberación» será eliminado al medio externo y de esta manera llegará a la exoecología parasitaria (son en general parásitos monoxenos bicompartimentales), donde si las condiciones son las adecuadas, se originará el proceso de maduración ooquistica

3) Terapéutica e inmunización Coccidiana en general.

La terapéutica coccidiana tiene dos vertientes esenciales:

La quimio – prevención con coccidiostáticos y la quimio – terapéutica, que al principio se consiguió por las sulfamidas (sulfametazina, sulfamerazina, sulfoquinoxalina, etc.) y los derivados nitrogenados (nitrofenida, nitrofurazona, nicarbazin, etc.) y últimamente tenemos la furazolidina, Romero, 2003. Así como la halofuginona lactato y el aminoglicosido paramomicina en *Cryptosporidium spp.* y otros antibióticos, con poco significado terapéutico (spiromicina, eritromicina, terramicina, etc.), de acuerdo con los trabajos de Sánchez Acedo y Cols.. (1999), Haberkorn, A. (1996), etc

El mejor camino lo representan la medicación sinérgica, con sulfamidas y nitrofuranos, en su base, por ejemplo, como citamos en Romero, 2003.

Significaremos sobre todo en los hospedadores de etiología coccidiana pluriespecífica que es necesario el diagnóstico de las especies causas del proceso, para aplicar el fármaco más idoneo acuerdo con la sensibilidad de la especie o especies diagnosticadas.

Siendo de gran interés los métodos de potenciación a fin de disminuir la toxicidad y ampliar el espectro de la acción medicamentosa.

Por otro lado de no seguir este científico protocolo, ocurre también la aparición de *Eimerias spp.* menos patógenas que la habitual, por aberración del equilibrio biológico intrerespecífico (Romero 2003).

La inmunización coccidiana en el momento actual, es un sugestivo capítulo, en el que sintetizando, podemos citar los siguientes apartados de

acuerdo con Romero y Cols. (2003), con abundante bibliografía que en el presente trabajo citamos:

- 1) La inoculación de inmunosueros no es efectiva.
- 2) La inoculación de células linfoides (basadas en la transmisión del factor de transferencia de hipersensibilidad retardada o factor T de Laurence), es un camino de interesantes resultados.
- 3) La inmunidad adquirida activamente:
 - a) Naturalmente: Es un hecho comprobado después de un ataque coccidiano superado, el revestimiento epitelial intestinal se hace no receptivo (inmunidad local), por formación de anticuerpos locales (Sánchez Acedo, C. Y Cols. 1998).
 - b) Adquirida por premunidad, que se caracteriza por periodos de receptividad (donde se impone la quimio – terapéutica) y de resistencia inmunitaria (coinfestación).
 - c) La vacunación coccidiana es de difícil consecución, habiéndose seguido el camino de modificación de coccidias por el calor (experiencias de Jaurewez Y Scofield), con resultados poco esperanzadores.

La modificación por irradiación hasta conseguir cepas inmunógenas avirulentas (trabajos de George y Duszynski, 1977), que es una buena línea de investigación. Hoy se promociona el uso de vacuna viva multivalente atenuada (autoinfestación) y quimioterapéutica en Veterinaria.

Referencias Bibliográficas

- Alas, J. L. Y Col. 1987. Revista Clínica Española, X (2), 180.
- Beaver, P. C. Y Cols. 1987. Am. J. Trop. Med. Hyg., 28, 819-44.
- Coulaud, J. P. Y Cols. 1987 Medicina et Malad. Inf. 10, 549-53.
- Denovitz, J. A. Y Cols. 1986. N. Engl. J. Med. 315,2, 87-90.
- Haberkorn, A. 1996. Parasit. Research, 82-193.
- Harold. W., Brown, 1977. Parasitología Clínica. Ed. Interamericana.
- Jkipil, LL. Y Col. 1986. The New England J. Med. 315, 1643.
- Lapage, Georgy. 1971. Parasitología Veterinaria. Ed. C.E.C.S.A. México.
- Levine D. N. 1970. Journal Parasitol. 56, 4, sec. II, part. I.
- Levine E, D. N. 1978. Veterinay parasitology. Ed. Burgess. Cia.
- Moore, J. A. Y Cols. 1988. Auburn Univ. Coll. of Vet. M. P. n. 1801.

- OMS/OPS, Achap. N. Y Cols. 1986. Ed. Washington Dc. 20077. USA.
- OMS/OPS – Publicación 505 – 1988: Recopilación Epidemiológica – E. Paulosvky: Natural Nidality of Transmisión disease in Relation to Landscape Epidemiology of Zoonthroponoses.- Univ. Illinois. Press.
- O.I.E., Chermette Y Col. 1988. Serie Técnica núm. 5.- París.
- Pellerdy, L. 1974. Coccidia and Coccidiosis , Hamburgo.
- Romero Rodríguez, J. Y Cols.:
 - 1969 a). Rev. Ibér. Parasitol. 29, (1).- Helminthological Abstracts (H. A.). 1350/1970.
 - 1969 b). Rev. Ibér. Parasitol. 29, (2-3).
 - 1969c). Rev. Ibér. Parasitol. 29, (4).
 - 1971. Rev. Ibér. Parasitol. 31, (1-2).
 - 1972 a). Rev. Ibér. Parasitol. 32, (1-2).
 - 1972 b). Rev. Ibér. Parasitol. 32, (1-2).
 - 1972 c). Rev. Ibér. Parasitol. 32, (3-4).
 - 1972. Sup. Cient. Col. Veters. España. (193). H. A. 2580/1973.
 - 1972. Número Extraordinario de Veterin Extracta – 100.
 - 1973 Rev. Ibér. Parasitol. 33, (2-3).
 - 1974. Rev. Ibér. Parasitol. 34, (1-2).- Protozoological Abstracts (P. A.). 114/1975.
 - 1975 a). Rev. Ibér. Parasitol. 35, (3-4).- P. A. 3301/1977.
 - 1975 b). Rev. Ibér. Parasitol. 35, (3-4).- P. A. 391/76.
 - 1975 c). Rev. Ibér. Parasitol. 35, (1-2).- P. A. 2936/1977.
 - 1975 d). Rev. Ibér. Parasitol. 35, (1-2).- P. A. 2925/1977.
 - 1975. XII Congreso da Uniao Internacional dos Biologistas da Caca. Lisboa.
 - 1976. Sup. Cient. Col. Veters. España.
 - 1976. Rev. Ibér. Parasitol. 36, (1-2).- P. A. 1945/1977.
 - 1976 a). I Cong. Nac. de Parasitología. Granada.- P. A. 2256/1978.
 - 1976 b). I Cong. Nac. de Parasitología. Granada.- P. A. 2207/1978.
 - 1977 a). I Reunión Anual de la Asoc. de Parasitólogos Españoles. Granada.
 - 1977 b). I Reunión Anual de la Asoc. de Parasitólogos Españoles. Granada.
 - 1978. II Reunión Anual de la Asoc. de Parasitólogos Españoles. Madrid.
 - 1978. Rev. Ibér. Parasitol. 38, (3-4).
 - 1979 a). II Cong. Nac. de Parasitología. León.
 - 1979 b). II Cong. Nac. de Parasitología. León.
 - 1979. Rev. Ibér. Parasitol. 39, (73-79).
 - 1980 Índice de zooparásitos ibéricos. Edición Mº de Sanidad.
 - 1981. Rev. Ibér. Parasitol. 41, (4).
 - 1981. Comunicación nº 1 del II Cong. Inter. Mediterraneo de Parasitología.
 - 1983. III Cong. Nac. de Parasitología. Barcelona.
 - 1983. III Cong. Nac. de Parasitología. Barcelona.

- 1985. IV. Cong. Nac. de Parasitología. Tenerife.
 - 1987. II. Symposium on Ichthioparasitology Intern. Tihany Budapest. (Hungría).
 - 1987. V. Cong. Nac. de Parasitología. Salamanca.
 - 1988. Jornadas Científicas del Cincuentenario del Laboratorio y Parque Central de Veterinaria Militar. Madrid.
 - 1989. VI Congreso Nacional y I Ibérico de Parasitología. Cáceres.
 - 1989. IX. Congreso Latino – Americano de Parasitología y «XXVI Aniversario FLAP. Congreso Venezolano de Parasitología Dr. Arnoldo Gabaldón». Caracas (Venezuela).
 - 1990. XXIII Congreso Internacional de Medicina (Humana y Veterinaria) y Farmacia Militares. Madrid.
 - 1991. ICASEP I y VII Cong. Nac. de Parasitología. Valencia.
 - 1991. X Congreso Latinoamericano de Parasitología y I Congreso Uruguayo de Parasitología. Montevideo.
 - 1993. Acta Parasitológica Portuguesa. 1 (2). 329.
 - 1994. Índice de zooparásitos ibéricos. Edición Univ. León.
 - 1994. X Reunión de la Asociación de Parasitólogos Españoles 24. IX.
 - 2003. *Las Coccidiopatías del Sus scrofa domestica en Granada (Andalucía) – Subvencionado por la Diputación de Sevilla. Grupo Editorial Universitario. 101.*
 - 2003. La funcionalidad de la Parasitología en la Sanidad de las Fuerzas Armadas en los últimos 50 años y su signiifcación Profesional Veterinaria con especial referencia al ámbito de la actividad castrense: Discurso de Académico de Número en la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental. Racvao. 16 (1).
- Sánchez Acedo, C. Y Cols. 1998. Rev. Ibér. Parasitol. 56, (2), 109.
 - Sánchez Acedo, C. Y Cols. 1999. Rev. Ibér. Parasitol. 59, (1-2), 46.
 - Scholtyseck, J. 1977. Filth Cong. Of Protozool. USA. Round T. 3.
 - Scholtyseck, E. And Col. 1988. Parasit. Hung. 12, 11. (separata).
 - Sinsom, CH. 1980. J. Protozool. 37, 3, 288/92.
 - Soulsby, E. J. L. 1987. Parasitol. An. Dom. Edit. Interamericana.
 - Thomas, R. N. Y Col. 1984. Review of Inf. Diseases, 6, 313 – 27.
 - Thomas C. Cheng, 1979. Parasitología General. Ed. A. C.
 - Valls, M. E. 1988. LAB. 2000. Diagnóstico por la imagen, X (1) 47.
 - Wolfson, J. S. Y Cols. 1982. N. Engl. J. Med. 312, 20, 1278-82.

