

UNIVERSITATEA DE MEDICINA SI FARMACIE
„VICTOR BABEȘ” TIMIȘOARA
FACULTATEA DE MEDICINA
DEPARTAMENTUL XIII – BOLI INFECTIOASE
DISCIPLINA PARAZITOLOGIE

PĂDURARU M. ANA – ALEXANDRA



TEZĂ DE DOCTORAT

ASPECTE CLINICE ȘI EPIDEMIOLOGICE ALE
ECHINOCOCOZEI CHISTICE ÎN VESTUL ROMÂNIEI

REZUMAT

Conducător de doctorat:

PROF. UNIV. DR. OLARIU TUDOR OVIDIU RAREȘ

T i m i ș o a r a

2 0 2 4

CUPRINS

Lista lucrărilor științifice publicate.....	VIII
Lista cu abrevieri și simboluri.....	IX
Lista figurilor.....	X
Lista tabelelor	XI
Acknowledgements.....	XIII
INTRODUCERE.....	XIV
PARTEA GENERALĂ.....	1
1. Generalități despre <i>Echinococcus granulosus</i>	1
1.1. Taxonomie și note introductive.....	1
1.2. Scurt istoric al teniei <i>Echinococcus granulosus</i>	2
1.3. Ciclul biologic al teniei <i>Echinococcus granulosus sensu lato</i>	4
1.3.1. Ciclul biologic al teniei <i>Echinococcus granulosus sensu lato</i> în gazda definitivă.....	5
1.3.2. Ciclul biologic al teniei <i>Echinococcus granulosus sensu lato</i> în gazda intermediară.....	5
1.3.3. Ciclul biologic al teniei <i>Echinococcus granulosus sensu lato</i> la om.....	6
2. Aspecte epidemiologice ale echinococoziei chistice.....	7
2.1. Elemente de patogenitate și factori de risc asociați infecției cu <i>Echinococcus</i>	7
2.2. Epidemiologia echinococoziei chistice	9
2.2.1. Studii epidemiologice asupra echinococoziei chistice.....	9
2.2.1.1. Studii retrospective asupra echinococoziei chistice raportate în Europa	10
2.2.1.2. Studii retrospective asupra echinococoziei chistice raportate în America de Nord.....	12
2.2.1.3. Studii retrospective asupra echinococoziei chistice raportate în America de Sud.....	12
2.2.1.4. Studii retrospective asupra echinococoziei chistice raportate în Asia.....	12
2.2.1.5. Studii retrospective asupra echinococoziei chistice raportate în Africa.....	14
2.2.1.6. Studii retrospective asupra echinococoziei chistice raportate în Oceania.....	15
2.2.2. Seroprevalența anticorpilor anti – <i>Echinococcus</i>	15
2.2.2.1. Seroprevalența anticorpilor anti – <i>Echinococcus</i> în Europe.....	16
2.2.2.2. Seroprevalența anticorpilor anti – <i>Echinococcus</i> în America	17
2.2.2.3. Seroprevalența anticorpilor anti – <i>Echinococcus</i> în South- America	18
2.2.2.4. Seroprevalența anticorpilor anti – <i>Echinococcus</i> în Asia.....	18
2.2.2.5. Seroprevalența anticorpilor anti – <i>Echinococcus</i> în Africa.....	20
2.3. Diversitatea genetică a <i>E. granulosus sensu lato</i> la oameni.....	20
3. Aspecte clinice ale echinococoziei chistice.....	22
3.1. Afectarea hepatică.....	22

3.2.	Afectarea pulmonară	23
3.3.	Afectarea splenică.....	23
3.4.	Afectarea tractului urinar	24
3.5.	Afectare osoasă.....	24
3.6.	Afectare pancreatică.....	25
4.	Diagnosticul echinococcozei chistice.....	25
4.1.	Tehnici imagistice	26
4.2.	Serologie.....	27
4.3.	Metode moleculare.....	27
4.4.	Analiză microscopică.....	28
	PARTE SPECIALĂ.....	28
5.	Motivația și scopul cercetării	28
5.1.	Obiectivele cercetării.....	29
6.	Seroprevalența anticorpilor anti-Echinococcus granulosus și a factorilor de risc asociați cu prevalența la donatorii de sânge din vestul României.....	30
6.1.	Materiale și metode.....	30
6.2.	Rezultate.....	32
6.3.	Discuții.....	40
6.4.	Concluzii	43
7.	Echinococoză chistică la adulții spitalizați din Vestul României: 2007–2022	44
7.1.	Materiale și metode.....	44
7.2.	Rezultate.....	45
7.3.	Discuții.....	53
7.4.	Concluzii.....	57
8.	Echinococoză chistică la copiii spitalizați din vestul României: 2007 – 2022.....	58
8.1.	Materiale și metode.....	58
8.2.	Rezultate.....	59
8.3.	Discuții	63
8.4.	Concluzii.....	66
9.	Echinococoză chistică la copiii și adulții spitalizați din Vestul României: 2007–2022.....	67
9.1.	Materiale și metode.....	67
9.2.	Rezultate.....	68
9.3.	Discuții	73
9.4.	Concluzii.....	77
10.	Identificarea genotipurilor de Echinococcus granulosus sensu lato (s.l.) responsabile de echinococoză chistică umană în vestul României.....	78
10.1.	Materiale și metode	78
10.2.	Rezultate	79
10.3.	Discuții	83
10.4.	Concluzii	86
	CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE.....	87
	BIBLIOGRAFIE	92
	ANEXE.....	I
	ARTICOLE PUBLICATE IN EXTENSO.....	II

Rezumat

Echinococoza chistică (EC) este o zoonoză cauzată de taenia *Echinococcus granulosus sensu lato*. Această afecțiune parazitară reprezintă o problemă de sănătate publică în multe părți ale lumii din cauza potențialului său de a provoca morbiditate și mortalitate semnificativă. Rate crescute ale prevalenței EC sunt adesea observate în zonele rurale și pastorale, unde câinii se plimbă liber, iar ouăle acestui parazit contaminează mediul.

Transmiterea la om are loc prin ingestia de apă, alimente, sol contaminat cu ouă sau prin contactul apropiat cu câinii. Boala rămâne asimptomatică o perioadă lungă de timp iar simptomatologia apare de obicei din cauza creșterii chistului sau apariției complicațiilor.

Diagnosticul EC se bazează pe tehnici imagistice (ultrasonografie, radiografie, tomografie computerizată și rezonanță magnetică). Aceste metode sunt utile pentru stabilirea locației și stadiului chisturilor hidatice. Testele serologice sunt utilizate pe scară largă ca teste de screening sau de confirmare, pe lângă tehnicile imagistice. Scopul testării serologice este de a identifica anticorpii specifici IgG anti-*Echinococcus granulosus*.

Răspândirea EC în populație poate fi măsurată prin studii retrospective, anchete serologice și moleculare. Studiile retrospective oferă informații valoroase cu privire la epidemiologie și evidențiază provocările asociate cu diagnosticul și tratamentul bolii. Anchetele serologice sunt instrumente vitale pentru supravegherea și gestionarea CE, deoarece facilitează detectarea persoanelor afectate, monitorizează răspândirea infecției și eficacitatea măsurilor de control. Studiile moleculare, pe de altă parte, pot oferi informații despre dinamica transmiterii EC, rolul animalelor sălbatice și domestice ca gazde intermediare și impactul activităților umane asupra ciclului de viață al paraziților.

Importanța studiilor efectuate derivă din faptul că diagnosticarea precoce a chisturilor hidatice poate preveni complicațiile și poate îmbunătăți evoluția pacientului. În

plus, cunoașterea genotipului responsabil pentru infecție poate ajuta la prevenirea transmiterii ulterioare a infecției. Scopul cercetării a fost de a investiga epidemiologia EC din Vestul României și distribuția moleculară a genotipurilor/speciilor de *E. granulosus* implicate în infecția la om.

Continutul tezei de doctorat este structurat în trei părți, partea generală, partea specială și concluziile:

Partea generală prezintă stadiul actual al cunoștințelor referitoare la tema studiată. Au fost abordate aspecte legate de taxonomie, epidemiologie, manifestările clinice ale infecției și metodele de diagnosticare a acesteia. Au fost prezentate date colectate la nivel mondial privind cazurile spitalizate, seroprevalența infecției și distribuția moleculară a speciilor/ genotipurilor responsabile pentru cazurile de EC la om.

Partea specială include cinci studii privind epidemiologia EC în două județe din Vestul României: Arad și Timiș. Aceste studii au inclus o investigație serologică a prevalenței și potențialilor factori de risc pentru infecția cu *Echinococcus granulosus* la donatorii de sânge, trei investigații retrospective ale cazurilor spitalizate cu hidatidoză și, în final, identificarea moleculară a speciilor/genotipurilor responsabile de EC la pacienții internați din Vestul României.

Concluziile includ cele mai relevante aspecte observate în cele cinci studii epidemiologice și recomandări pentru prevenirea și controlul EC.

Această cercetare a avut trei obiective principale:

- estimarea seroprevalenței anticorpilor anti-*Echinococcus* și identificarea factorilor de risc asociați prevalenței la donatorii de sânge sănătoși din județul Timiș;
- evaluarea caracteristicilor demografice și datelor clinice ale pacienților cu EC internați în clinicile chirurgicale din spitalele de referință din județele Timiș și Arad;
- determinarea genotipurilor de *Echinococcus* care sunt implicate în EC umană în vestul României.

Pentru realizarea acestor obiective au fost efectuate cinci studii. Pentru primul obiectiv a fost realizat un studiu la donatorii de sânge sănătoși. Pentru cel de-al doilea obiectiv, au fost efectuate trei studii: un studiu retrospectiv care a avut ca scop evaluarea cazurilor de EC la adulți, un studiu epidemiologic care a avut ca scop evaluarea cazurilor de EC la copii și un studiu care a avut ca scop compararea caracteristicilor epidemiologice ale bolii la adulți și copii. Pentru al treilea obiectiv, a fost efectuat un studiu molecular utilizând probe colectate de la indivizi tratați chirurgical pentru EC.

Seroprevalența anticorpilor anti-*Echinococcus granulosus* și a factorilor de risc asociați cu prevalența la donatorii de sânge din Vestul României

Primul studiu a avut ca scop determinarea seroprevalenței anticorpilor anti-*Echinococcus* și a potențialilor factori de risc asociați prevalenței la donatorii de sânge sănătoși din Vestul României. În acest sens, a fost realizat un studiu transversal pe 1347 de donatori de sânge sănătoși consecutivi din județul Timiș. Recrutarea participanților a avut loc în perioada 19 noiembrie - 21 decembrie 2018 la Centrul Regional de Transfuzie Sanguină din Timișoara. Subiecții au fost testați pentru identificarea anticorpilor anti-*Echinococcus* de tip IgG utilizând metoda ELISA.

Seroprevalența anticorpilor anti-*Echinococcus* în lotul de studiu a fost de 2.8% (38/1347). Rata seroprevalenței a fost de 3.7% (22/592) la femei și de 2.1% (16/755) la bărbați. Anticorpii anti-*Echinococcus* au fost detectați la 2.3% (14/607) la grupa de vârstă 18–30 ani, 3.6% (13/359) la grupa de vârstă 31–40 ani, 2.9% (8/272) la grupa de vârstă 41–50 ani și 2.8% (3/109) la grupa de vârstă 50–63 ani. Rata seroprevalenței a fost de 3.1% (30/979) în mediul urban și 2.2% (8/368) în mediul rural. Nu au existat asocieri semnificative între prezența anticorpilor anti-*Echinococcus* și sexul, locul de reședință, vârsta, interacțiunea cu câinii sau creșterea oilor ale participanților la studiu.

Acesta a fost primul studiu din Europa care a evaluat seroprevalența anticorpilor anti-*Echinococcus* la donatorii de sânge sănătoși. Rezultatele indică faptul că infecția cu *Echinococcus* poate fi prezentă la indivizi asimptomatici.

Echinococoza chistică la adulții spitalizați în Vestul României: 2007–2022

Al doilea studiu sa concentrat pe caracteristicile epidemiologice ale EC la adulți din județele Arad și Timiș. Au fost examinate retrospectiv fișele medicale ale persoanelor internate cu EC în perioada 1 ianuarie 2007 – 1 septembrie 2022, în centrele de referință pentru chirurgie generală și toracică de la Spitalul Clinic Județean de Urgență Arad, Spitalul Clinic Municipal de Urgență Timișoara și Spitalul Clinic Județean de Urgență „Pius Brînzeu” Timișoara.

Au fost colectate și analizate statistic informații privind vârsta, sexul, locul de reședință, durata spitalizării, numărul de spitalizări asociate cu EC, localizarea chistului, numărul de chisturi, investigațiile, prezența complicațiilor și terapia.

Studiul a inclus 366 de pacienți cu vârsta cuprinsă între 18 și 90 de ani. Rata de spitalizare a fost mai mare la persoanele între 50 - 59 de ani (22.7%, 83/366), și la persoanele care locuiesc în regiunile rurale (61.5%, 225/366). Femeile au reprezentat 53% (194/366) din cazuri. În perioada de studiu a fost observată o tendință descendentă ($R^2 = 0,346$, $p = 0.02$) a numărului de cazuri. În 82.5% (302/366) din cazuri, chisturile au fost găsite în ficat. S-a observat o corelație semnificativă statistic între sexul pacientului și organul afectat ($p = 0.01$). În cazul afectării plămânilor și a splinei, ratele au fost mai crescute în rândul bărbaților în comparație cu femeile ($p=0.01$).

Complicațiile au fost prezente la 26.8% dintre pacienți. Complicațiile cel mai frecvent raportate au inclus fistula biliară, alergia și infecția chisturilor. Durata medie de spitalizare pentru pacienții care au dezvoltat complicații a fost de 15.7 ± 8.3 zile, aceasta fiind mai mare decât durata medie de spitalizare pentru pacienții fără complicații ($11.5 \pm$

7.3 zile) ($p=0.001$). Durata spitalizării a fost >14 zile la 51% (50/98) dintre pacienții cu complicații, comparativ cu 25% (67/268) la pacienții fără complicații ($p < 0.001$). Chirurgia a fost tratamentul de elecție în 81.4% (298/366) dintre cazuri, urmată de tehnica PAIR în 14.5% (53/366) dintre cazuri.

Rezultatele acestui studiu indică faptul că această boală zoonotică rămâne o problemă semnificativă de sănătate publică în Vestul României, iar persoanele diagnosticate cu EC necesită spitalizare și îngrijiri medicale extinse. Boala a fost raportată cel mai frecvent la locuitorii din mediul rural. În majoritatea cazurilor, ficatul a fost organul cel mai afectat. Pacienții cu chisturi hidatice pulmonare au necesitat o spitalizare mai îndelungată comparativ cu cei cu alte localizări. Chirurgia a fost terapia de elecție în majoritatea cazurilor.

Echinococoza chistică la copiii spitalizați în Vestul României: 2007 – 2022

Al treilea studiu a examinat aspectele epidemiologice ale EC la copiii internați în perioada 2007 - 2022 la Spitalul Clinic Județean de Urgență din Arad și Spitalul Clinic de Urgență pentru Copii „Louis Turcanu” din Timișoara.

Fișele medicale, realizate între 1 ianuarie 2007 și 1 septembrie 1 2022, au fost examinate retrospectiv. Au fost investigate bazele de date ale spitalelor și dosarele medicale. Au fost colectate și analizate date privind vârsta, sexul, locul de reședință, durata spitalizării, localizarea chistului și prezența complicațiilor.

Studiul a inclus 60 de pacienți cu vârsta cuprinsă între 3 și 17 ani. Cel mai mare număr de cazuri a fost observat la grupa de vârstă 11-17 ani (65%, 39/60) și la pacienții din mediul rural (68.3%, 41/60). Băieții au reprezentat 60% (36/60) din numărul total de cazuri. În perioada studiată s-a observat o tendință descendentă a numărului de cazuri ($p=0.04$, $R^2=0.28$).

Cel mai afectat organ a fost ficatul în 71.7% (43/60) dintre cazuri, urmat de plămâni în 25% (15/60) dintre cazuri. În afectarea pulmonară, băieții au avut rate de infecție mai mari în comparație cu fetele ($p=0.01$). Complicațiile au fost prezente în 23.3% (14/60) dintre cazuri și suprainfecția chistului a fost raportată cel mai frecvent.

În ciuda tendinței de scădere a numărului de cazuri cu EC la copii, boala rămâne o problemă gravă de sănătate publică. Prezența EC la copii arată că aceștia au fost expuși la parazit în timpul copilăriei. Un număr mai mare de cazuri a fost observat la grupa de vârstă 11-17 ani, la băieți, și la copiii din mediul rural. Ficatul a fost organul cel mai afectat, urmat de plămân. În implicarea plămânilor, băieții au fost mai afectați decât fetele.

Echinococoza chistică la copiii și adulții spitalizați în Vestul României: 2007–2022

Scopul celui de-al patrulea studiu a fost de a compara caracteristicile demografice și epidemiologice ale EC la copiii și adulții din Vestul României, folosind datele spitalicești înregistrate între 2007 și 2022.

Această cercetare a inclus 426 de persoane cu EC (3-90 de ani, vârstă medie=41.9), dintre care 14.1% (60/426) au fost copii și 85.9% (366/426) au fost adulți. S-a înregistrat o scădere a numărului de cazuri în perioada de studiu, de la 47 de cazuri în 2007 la 11 cazuri în 2022 ($p=0.004$). În general, a fost observată și o tendință de scădere a incidenței EC în perioada de studiu ($R^2=0.47$, $p=0.003$). Trendul incidenței la adulți a scăzut de la 3.07/105 locuitori adulți în 2007 la 1.01/105 locuitori adulți în 2022 ($R^2=0.38$, $p=0.009$). La copii, incidența EC a scăzut de la 7.03/105 în 2007 la 0.42/105 în 2022 ($R^2=0.27$, $p=0.03$) (Figura 1).

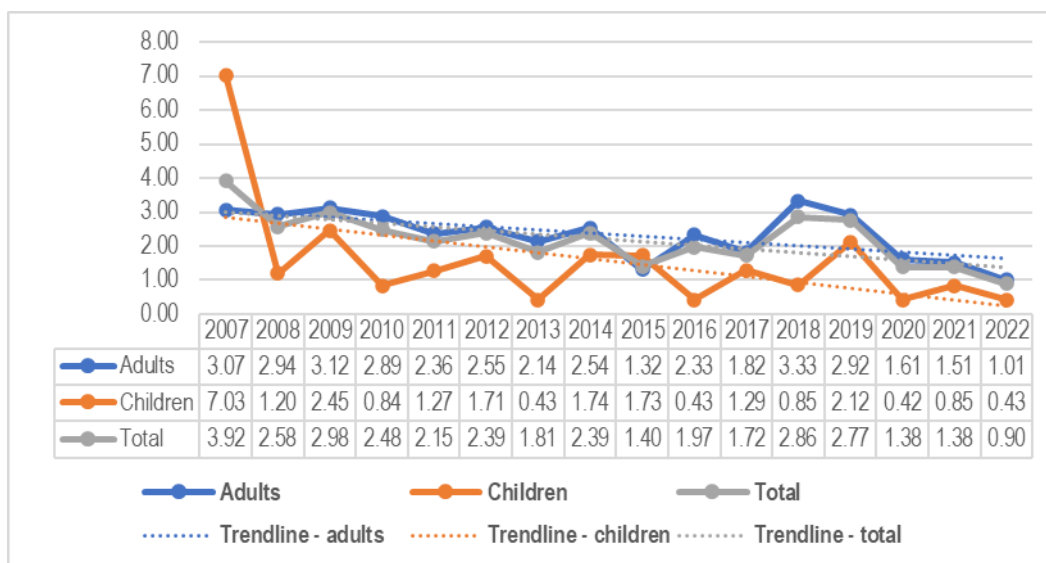


Figura 1. Incidența EC la copiii și adulții din Vestul României în perioada 2007 - 2022

La trei din patru cazuri (92.3%, 393/426) a fost afectat un singur organ. Copiii (16.7%, 10/60) au avut o rată mai mare de afectare multiorganica decât adulții (6.3%, 23/366; $p = 0.005$). Cel mai afectat organ a fost ficatul atât la copii, cât și la adulți (81%, 345/426). Cu toate acestea, copiii (25%, 15/60) au avut mai multe cazuri de implicare pulmonară decât adulții (13.1%, 48/366) ($p=0.02$). Majoritatea pacienților (74.9%, 319/426) au avut o singură spitalizare. Cu toate acestea, copiii au avut o rată mai mare de spitalizări multiple (40%, 24/60) comparativ cu adulții (22.7%, 83/366, $p = 0.004$).

EC este o boală zoonotică gravă care afectează oameni de toate vârstele. Ratele de infectare au fost mai mari la copii și la adulții din mediul rural. Ficatul a fost organul cel mai afectat atât la copii, cât și la adulți, dar în afectarea pulmonară copiii au fost mai afectați. Rata de implicare a mai multor organe a fost mai mare la copii comparativ cu adulții. Spitalizările multiple au fost raportate mai frecvent la copii decât la adulți.

Chiar dacă numărul cazurilor a înregistrat o scădere, pacienții cu EC necesită spitalizare și îngrijiri medicale de specialitate, ceea ce sugerează că boala rămâne o problemă de sănătate publică în Vestul României.

Identificarea genotipurilor de *Echinococcus granulosus sensu lato* (s.l.) responsabile de echinococoză chistică umană în Vestul României

Al cincilea studiu s-a concentrat pe epidemiologia moleculară a hidatidozei umane în Vestul României. Cercetarea a cuprins persoane care au fost tratate chirurgical de EC în spitalele din județul Timiș în perioada 2019 -2022. În timpul intervenției chirurgicale, lichidul hidatic și/sau membranele chistice au fost extrase din ficat, plămâni, chisturi peritoneale, pancreatice, splenice și chisturi osoase și analizate molecular. Gena mitocondrială NADH dehidrogenază 1 (nad1) a fost amplificată folosind primerii JB11 (5'-AGATTCGTAAGGGGGCCTAATA-3') și JB12 (5'-ACCACTAACTAATTCACCTTTC-3').

Au fost prelevate probe de la 26 de indivizi cu vârsta cuprinsă între 20 și 84 de ani; 65.4% (17/26) dintre indivizi erau din mediul rural și 65.4% (17/26) dintre pacienți erau femei. În probele testate au fost detectate complexul *Echinococcus granulosus* G1-3 și *Echinococcus canadensis* G7. Secvențierea a indicat că *E. canadensis* G7 a fost prezent în 84.6% (22/26) dintre probe. Complexul *Echinococcus granulosus* G1-G3 a fost identificat în 15.4% (4/26) dintre probe: G1 a fost identificat în 2 cazuri și G3 tot în 2 cazuri.

Aceasta este prima cercetare care subliniază semnificația *Echinococcus canadensis* G7, la oamenii din Vestul României. Aceste constatări sugerează un rol major al porcului în menținerea ciclului de viață al *E. granulosus* în Vestul României.

CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE

În literatura științifică există informații limitate privind situația epidemiologică a EC în România. Această teză de doctorat include prima lucrare științifică din Europa care evaluează seroprevalența infecției cu *Echinococcus* la donatorii de sânge sănătoși. Mai mult de atât, au fost evaluate caracteristicile epidemiologice ale EC la copii și adulți din Vestul României și au fost investigate genotipurile de *Echinococcus* responsabil de

infecție la pacienții tratați chirurgical pentru EC. Toate obiectivele acestei teze au fost îndeplinite, rezultând o cercetare extinsă cu rezultate semnificative.

Aceasta teza de doctorat prezintă date noi și esențiale privind epidemiologia *E. granulosus* în vestul României. Principalele concluzii rezultate în urma cercetării de față sunt următoarele:

1. Seroprevalența anticorpilor anti-*Echinococcus* la donatorii de sânge a fost evaluată pentru prima dată în Europa și România.
2. Prevalența de 2.8% la donatorii de sânge sugerează că această infecție zoonotică poate fi întâlnită la indivizi sănătoși, asimptomatici.
3. În populația adultă, EC a fost observată cel mai frecvent la rezidenții din mediul rural
4. La adulți, în majoritatea cazurilor s-a observat afectarea unui singur organ, iar ficatul a fost organul cel mai afectat.
5. La adulții cu EC pulmonară și renală, ratele de infecție au fost mai mari la bărbați comparativ cu femeile.
6. Pacienții adulți cu afectare pulmonară au necesitat o spitalizare mai îndelungată comparativ cu cei cu alte localizări.
7. Prezența complicațiilor la adulți a determinat o prelungire a perioadei de spitalizare.
8. La copii, boala a fost mai răspândită la băieți, la locuitorii din mediul rural și la grupa de vârstă 11-17 ani.
9. În majoritatea cazurilor pediatrice a fost observată afectarea unui singur organ, iar ficatul a fost organul cel mai afectat.

10. La copiii cu EC pulmonară, ratele de infecție au fost mai mari la băieți comparativ cu fetele.
11. În EC pulmonară, au fost raportate mai multe cazuri la copii comparativ cu adulții.
12. La copii implicarea multiorganica a fost mai frecvent raportată în comparație cu adulții.
13. Rate mai mari de prezentare multiplă la spital au fost înregistrate la copii comparativ cu adulții.
14. S-a înregistrat o scădere a incidenței și a numărului de cazuri de EC la copii și adulți între 2007 și 2022
15. Deși s-a observat o tendință descendentă a incidenței și numărului de cazuri atât la copii, cât și la adulți, pacienții diagnosticați cu CE au avut nevoie de spitalizare și tratament medical prelungit.
16. Genotipul cel mai frecvent la om cu CE din Vestul României a fost *Echinococcus canadensis* G7.

Rezultatele acestei cercetări pot servi drept fundament pentru investigații ulterioare și evidențiază necesitatea unor metode eficiente pentru prevenirea răspândirii acestei zoonoze. Strategiile de sănătate publică ar trebui puse în practică și îmbunătățite în mod constant. Programele de supraveghere sunt esențiale pentru înțelegerea tabloului epidemiologic al acestei boli, luarea de măsuri în regiunile cu risc și stabilirea priorităților. De asemenea, sunt necesare date pentru a evalua rezultatele activităților de control și pentru a urmări progresul măsurilor de control implementate.

Concluziile cercetării prezentate în această teză de doctorat oferă o imagine de ansamblu asupra amplitudinii infecției cu *Echinococcus* în Vestul României. Cercetarea de față are un impact internațional deoarece îmbunătățește cunoștințele asupra caracteristicilor epidemiologice ale EC, dezvăluie existența anticorpilor anti-*Echinococcus*

În rândul donatorilor de sânge sănătoși asimptomatici și prezintă rolul major al *Echinococcus canadensis* G7 în infecția umană. Datele epidemiologice ale tezei vor fi utile comunității științifice naționale și internaționale pentru studii viitoare și pentru dezvoltarea strategiilor de management de caz și a programelor de prevenire. Măsuri de prevenție și control trebuie implementate pentru a reduce prevalența și povara EC în România.