

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ МЕТОДЫ ЧРЕСКОЖНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЭХИНОКОККОЗА ПЕЧЕНИ

М.Ш. Хакимов, Т.Э. Рахимзода, Ш.Р. Усманова
Ташкентская медицинская академия

Аннотация

Статья посвящена современным минимально инвазивным методам лечения эхинококкоза печени, заболевания, вызванного паразитами рода *Echinococcus*. Авторы рассматривают усовершенствованные чрескожные методы, которые позволяют эффективно вылечить кисты без значительных хирургических вмешательств. Описаны технические аспекты процедур, преимущества новых подходов, такие как снижение травматичности и сокращение периода восстановления пациентов, а также клинические результаты их применения. Особое внимание уделено практическому применению этих методов в клинической практике и их роли в улучшении исходов лечения пациентов с эхинококкозом печени.

Ключевые слова: чрескожные методы лечения эхинококкоза печени, PAIR, PEVAC, дренирование эхинококковой кисты без возвратно-поступательных движений.

JIGAR EXINOKOKKOZINI TAKOMILLASHTIRILGAN TERI ORQALI DAVOLASH USULLARI

M.Sh. Hakimov, T.E. Rahimzoda, Sh.R. Usmonova
Toshkent tibbiyot akademiyasi

Annotatsiya

Maqola exinokokk turkumiga mansub parazit keltirib chiqaradigan jigar exinokokkozini davolashning zamonaviy kam invaziv usullariga bag'ishlangan. Mualliflar tomonidan kistalarni katta jarrohlik aralashuvisiz samarali davolash, takomillashtirilgan teri orqali jarrohlik usullari ko'rib chiqilgan. Muolajalarning texnik jihatlari, jarohatni kamaytirish va bemorlarning tiklanish davrini qisqartirish kabi yangi yondashuvlarning afzalliklari, hamda ulardan foydalanishning klinik natijalariga izoh berilgan. Bu usullarni klinik amaliyotda qo'llash va ularning jigar exinokokkozi bilan og'riq bemorlarni davolash natijalarini yaxshilashdagi roliga alohida e'tibor qaratilgan.

Kalit so'zlar: jigar exinokokkozini teri orqali davolash usullari, PAIR, PEVAC, teri-jigar orqali ortga qaytuvchi harakatlarsiz drenajlash usuli.

ADVANCED METHODS OF PERCUTANEOUS TREATMENT OF LIVER ECHINOCOCCOSIS

M.Sh. Khakimov, T.E. Rahimzoda, Sh.R. Usmonova
Tashkent Medical Academy

Abstract

The article is devoted to modern minimally invasive methods of treating liver echinococcosis, a disease caused by parasites of the genus *Echinococcus*. The authors consider improved percutaneous methods that allow to effectively treat cysts without significant surgical interventions. The technical aspects of the procedures, the advantages of new approaches, such as reduced trauma and reduced recovery period for patients, as well as the clinical results of their use are described. Particular attention is paid to the practical application of these methods in clinical practice and their role in improving the outcomes of treatment of patients with liver echinococcosis.

Keywords: percutaneous methods of treating liver echinococcosis, PAIR, PEVAC, drainage of echinococcal cysts without reciprocating movements.

Паразитарные заболевания, в частности эхинококкоз, представляют собой одну из наиболее значимых и актуальных проблем современной хирургии. Эхинококкоз приобрел статус серьезной проблемы общественного здравоохранения с 1950-х годов, когда Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) начала уделять ему пристальное внимание. В 2013 году ВОЗ включила эхинококкоз в список 20 забытых тропических болезней. Поражая как людей, так и домашний скот, эхинококкоз представляет собой не только медицинскую, но и макроэкономическую проблему. Ежегодно более 1 миллиона человек заражаются *E. granulosus*, а на лечение этого заболевания затрачивается свыше 3 миллиардов долларов [1].

Распространенность эхинококкоза существенно варьируется в различных географических регионах. Многочисленные эндемические очаги обнаружены в странах Южной Америки, Северной Африки, Европы, Азии, а также в Австралии и Новой Зеландии. На постсоветском пространстве эндемичными зонами являются Казахстан, Узбекистан, Туркменистан, Азербайджан и южные регионы России [2][3]. К сожалению, наша страна также относится к числу эндемических очагов заболевае-

мости эхинококкозом [4][5]. Среднегодовая заболеваемость в нашей стране составляет $6,5 \pm 0,09$ на 100 000 населения [6][7].

До недавнего времени при обнаружении эхинококковых кист печени диаметром менее 5 см в большинстве случаев применялась выжидательная тактика лечения [8][9]. Однако, как отмечают П.С. Ветшев и соавт. [10], развитие современной лечебно-диагностической аппаратуры открыло возможность выполнения пункционно-дренирующих вмешательств даже при выявлении кист малых размеров. Это привело к кардинальному изменению отношения к данным вмешательствам при эхинококкозе печени: от полного неприятия метода до его широкого применения.

Старый принцип пункции возродился в рамках усовершенствованной и тщательно контролируемой процедуры, разработанной в середине 1980-х годов как метод PAIR (Puncture, Aspiration, Injection, Re-aspiration), о котором впервые сообщили Mueller и соавторы [20]. Впоследствии о нем докладывалось в серии случаев с различными исходами, причем большинство авторов утверждали, что этот метод был безопасным и эффективным [21-26].

PAIR выполняется под контролем УЗИ (или иногда КТ) и включает следующие этапы:

1. Чрескожную пункцию кисты под контролем УЗИ
2. Аспирацию значительной части жидкости кисты
3. Введение паразитоцидного раствора (20% раствор хлорида натрия или предпочтительно 95% этанол; примерно эквивалент одной трети аспирируемого количества)
4. Повторную аспирацию содержимого через 5 минут в случае инъекции этанола и не менее 15 минут при использовании раствора хлорида натрия [21] [27]

В 2001 г. Неофициальная рабочая группа ВОЗ по эхинококкозу (WHO-IWGE) опубликовала рекомендации по показаниям и применению PAIR, а также по ее преимуществам и рискам [27] [28]. PAIR рассматривается как минимально инвазивный метод, альтернативный хирургическому вмешательству или химиотерапии для пациентов с определенными типами эхинококковых кист печени, классифицированных в соответствии с международной системой (WHO-IWGE, 2003).

Обычно PAIR рекомендуется для неосложненных унивезикулярных кист (типы по Gharbi 1 и 2), хотя эксперты также используют ее для мультивезикулярных (с дочерними кистами) кист (тип 3 по Gharbi) [29]. При этом каждая дочерняя киста должна быть проколота отдельно, что является трудоемким процессом, неудобным для пациента и повышающим риск обсеменения по ходу пункционного канала.

Также следует отметить, что если киста сообщается с желчными протоками, введение сколицидных средств несет риск развития склерозирующего холангита. Таким образом, PAIR противопоказан при кисте, сообщающейся с билиарным деревом (WHO-IWGE 1996; WHO 2001).

В 1996 году Akhan O. представил "метод катетеризации" эхинококковых кист 3 типа по Gharbi, который не требовал отдельной пункции каждой дочерней кисты. Некоторые авторы называют данный метод MoCat (Modified catheterization). При этом после PAIR при кистах 3 типа по Gharbi выполняли катетеризацию катетером 6 Fr и вводили 95% спирт для разрушения дочерних кист [24].

Saremi считал, что оставленная в полости хитиновая оболочка и мембрана дочерних кист препятствуют полному закрытию полости и увеличивают риск вторичной инфекции и местного рецидива. Он представил новое режущее устройство, способное извлекать хитиновую оболочку и все дочерние кисты с минимальной вероятностью утечки жидкости. Этот метод существенно отличался от PAIR и техники катетериза-

ции. В данной методике использовался специальный режущий инструмент для фрагментации и эвакуации дочерних кист и хитиновой оболочки, при этом полость непрерывно орошалась сколецидами [30].

Однако метод Saremi не нашел широкого применения. При анализе открытых источников, кроме использования данного инструмента самим автором, других упоминаний не обнаружено [31]. Анализ показывает, что метод Saremi многоэтапный, включает несколько поступательно-извлекаемых моментов, требует расширения канала в печени с последующим оставлением дренажного катетера меньшего диаметра, а также использования специально разработанного инструмента. Все вышеперечисленное являются факторами риска обсеменения по ходу канала и развития как малых, так и больших осложнений чрескожного вмешательства.

Важно отметить, что при использовании сколецидов ни один из этих трех методов не может быть безопасно использован для лечения эхинококковых кист с цистобилиарными сообщениями.

В 2002 году Schipper H.G. и соавт. разработали альтернативный метод вышеупомянутой техники катетеризации - PEVAC (Percutaneous evacuation) [32]. При этом методе мультивезикулярные кисты орошаются сколецидами для разрушения дочерних кист и ламинированной мембраны. Предложенная методика привлекала внимание тем, что ее можно было использовать при цистобилиарных свищах, так как сколециды не применялись. Кроме того, не было необходимости прокалывать каждую отдельную дочернюю кисту. Содержимое кисты просто аспирировалось и эвакуировалось через катетер большого диаметра.

При методе PEVAC также использовалась техника Сельдингера. В полость эхинококковой кисты после бужирования кожи и проксимальной внутripеченочной части пункционного канала вводили катетер калибра 10–12 French (F) с несколькими боковыми отверстиями. Путем по-

вторных инъекций и реаспирации небольших количеств (5–10 мл) изотонического раствора удаляли жидкую часть кисты. Затем катетер оставляли для дальнейшего дренирования.

Во время второго сеанса катетер заменяли жестким интродьюсером Amplatz 14–18 F. Через интродьюсер в полость кисты вводили аспиратор, и оставшееся содержимое кисты (хитиновая оболочка и дочерние кисты) эвакуировали, направляя кончик аспиратора. После удаления интродьюсера устанавливали катетер того же размера, что и интродьюсер, и в полость кисты вводили контраст для выявления возможного сообщения с желчевыводящей системой.

При обнаружении цистобилиарной фистулы в общий желчный проток эндоскопически устанавливали эндопротез. Папиллосфинктеротомию выполняли при необходимости удаления фрагментов хитина из холедоха или когда стентирование не приводило к адекватному снижению внутрипротокового давления. Катетер удаляли после полного закрытия цистобилиарного свища и остаточной полости.

Таким образом, PEVAC являлся методом чрескожного лечения мультивезикулярных эхинококковых кист с цистобилиарными фистулами или без них, которые содержат недренируемое содержимое, особенно в случаях сосудистой или билиарной обструкции. Наиболее частыми осложнениями были инфицирование остаточной полости и цистобилиарные свищи, которые, вероятно, были причиной отрицательного давления во время второй процедуры. Хотя и в малом количестве, но наблюдались такие осложнения, как холангит и панкреатит легкой степени тяжести.

Немаловажную роль играет продолжительность пребывания больных в стационаре, которая при данной методике была значительной. У пациентов с цистобилиарной фистулой этот показатель составлял 38 дней, без фистулы - 12 дней.

В 2021 году Antonio Giorgio опубликовал данные многолетних исследований, проводившихся с 1988 по 2019 год и охвативших более 200 больных эхинококкозом печени. В 1992 году была представлена модифицированная методика PAIR, названная двойной чрескожной аспирацией и инъекцией (DPAI). D-PAI заключалась в чрескожном введении 95% стерильного этанола в качестве сколицидного агента под контролем ультразвука; при этом этанол обратно не отсасывали, а оставляли в полости. Процедуру повторяли через 3 дня, если обнаруживались еще жизнеспособные сколексы. Эта методика была направлена на проверку гипотезы о том, будет ли оставление этанола на месте (таким образом, позволяющее ему воздействовать в течение более длительного периода) более эффективным для индукции гибели паразита, особенно в случае более крупных кист [33].

В 2016 году Burhan Özdil предложил более упрощенный и менее технически сложный метод PAI (Puncture, Aspiration, Injection). Манипуляция выполнялась с помощью иглы Chiba 20G под контролем УЗИ. Сразу же после пункции аспирировали максимальное количество содержимого эхинококковой кисты для снижения внутрикистозного давления. После подтверждения того, что аспирированная жидкость не содержит желчи и что киста не имеет цистобилиарных сообщений, в полость вводили 95% спирт. Реаспирацию спирта не проводили [34].

Последние десятилетия характеризуются бурным развитием малоинвазивной хирургии эхинококковых кист, в том числе появлением множества вариаций чрескожных методов лечения. Однако до сих пор остается дискуссионным вопрос о применении тех или иных методов. Из вышеперечисленных, учитывая отдаленные результаты, преимущества и недостатки, только метод PAIR был одобрен ВОЗ как альтернативный метод лечения эхинококкоза при соответствии определенным крите-

риям, что ограничивает применение чрескожных операций при данной патологии.

Ряд авторов (Akhan O., Saremi F., Schipper H.G., Antonio Giorgio, Burhan Özdil) внесли весомый вклад в снятие ограничений на применение чрескожных вмешательств. В некоторых аспектах их работы оказались более успешными, в других - менее. Однако в каждой работе есть свои уникальные особенности.

Проанализировав весь собранный материал и воссоздав общую картину, мы пришли к выводу, что все вышеперечисленные вариации имеют право на существование. Однако необходимо систематизировать их и направить в правильное русло (алгоритм), а также попытаться решить выявленные пробелы и недостатки.

Дальнейшая эволюция пункционных методов лечения состоит в решении ряда проблем, связанных с пред-, интра- и постоперационным периодом, а именно:

1. Анафилактическая реакция
2. Обсеменение по ходу пункционного канала
3. Проблема остаточной полости

Вопросы предоперационной подготовки и ведения больных относительно решены благодаря применению бензимидазолов. Однако вопросы интраоперационных процедур и послеоперационного ведения больных все еще не полностью сформированы.

На наш взгляд, пусковым механизмом развития чрескожных вмешательств могут стать:

1. Определение оптимальных точек пункции
2. Выбор метода дренирования

Эти факторы могут значительно снизить риск подтекания ликвора, что в дальнейшем благотворно повлияет на качество жизни пациента.

Однако, все вышеперечисленные методы имеют характер возвратно-поступательных движений, кроме PAIR.

Нами предложено дренирование эхинококковой кисты без возвратно-поступательных движений («Jigar echinokokkini teri-jigar orqali ortga qaytuvchi harakatlarsiz drenajlash usuli» Hakimov Murod Shavkatovich, Raximzoda Toxir Erkini, Raxmanov Saburdjon Urinbayevich, Hasanov Vali Rahmatulloevich, Jumanazarov Azizbek Ulug'bekovich, 09.04.2024, № DGU 36438).

Метод дренирования эхинококковой кисты без возвратно-поступательных движений включает следующие этапы:

1. Подготовка и наведение:

- В ангиографической операционной под ультразвуковым наведением и рентгенконтрастным контролем вводят удлиненную пункционную иглу Чиба в полость кисты.

2. Аспирация содержимого:

- Через иглу Чиба производят аспирацию жидкого содержимого из эхинококковой кисты. Это необходимо для снижения внутреннего давления и создания условий для последующих манипуляций.

3. Введение первого проводника:

- Через иглу вводят проводник диаметром 0.014, который обеспечивает большую устойчивость конструкции и позволяет избежать смещения иглы во время дальнейших процедур.

4. Установка толстой иглы:

- Поверх иглы Чиба нанизывают более толстую иглу. После этого комплекс "игла Чиба + проводник 0.014" удаляют, оставляя толстую иглу в полости кисты.

5. Введение второго проводника:

- Через толстую иглу вводят более толстый проводник диаметром 0.035, который придает еще большую устойчивость всей конструкции. Это особенно важно для обеспечения точности и безопасности последующих этапов процедуры.

6. Бужирование канала:

- Проводят бужирование канала (расширение канала), не доходя до эхинококковой кисты на 1,0-1,5 см. Это позволяет создать широкий и устойчивый канал для ввода дренажного катетера.

7. Введение катетера:

- Поверх комплекса "толстая игла + проводник 0.035" вводят в полость кисты полипропиленовый катетер типа "pigtail". Этот тип катетера имеет форму, препятствующую его случайному выходу из кисты и обеспечивающую эффективный дренаж.
- После установки катетера иглу и проводник удаляют, оставляя катетер на месте для продолжительного дренажа содержимого кисты.

Этот метод позволяет выполнить дренирование кисты с минимальными рисками смещения и травматизации тканей, обеспечивая стабильное и надежное удаление содержимого кисты без возвратно-поступательных движений, что снижает вероятность осложнений.

В заключение можно сказать, что несмотря на значительный прогресс в области чрескожного лечения эхинококкоза печени, остается ряд нерешенных вопросов и проблем. Дальнейшие исследования и разработки в этой области должны быть направлены на:

1. Совершенствование техники выполнения чрескожных вмешательств
2. Минимизацию рисков осложнений
3. Сокращение сроков госпитализации пациентов

4. Улучшение отдаленных результатов лечения

Только комплексный подход к решению этих задач позволит повысить эффективность и безопасность чрескожных методов лечения эхинококкоза печени, сделав их более доступными и привлекательными для широкого применения в клинической практике.

Использованная литература:

1. Agudelo Higueta NI, Brunetti E, McCloskey C. Cystic Echinococcosis. *J Clin Microbiol.* 2016 Mar;54(3):518-23. doi: 10.1128/JCM.02420-15. Epub 2015 Dec 16. PMID: 26677245; PMCID: PMC4767951.
2. Вафин А.З. Апаразитарность и антипаразитарность хирургических вмешательств при эхинококкозе. *Хирургия.* 1993; 4: 70-4
3. Дзенеладзе Ч. О. Эхинококкоз легких в Грузии. М., 1983
4. Каримов, Ш.И., Кротов, Н.Ф., Мамадраджабов, С. Проблемы и перспективы хирургического лечения эхинококкоза печени // *Анналы хирургической гепатологии.* 2005. — Т. 10, № 2. — С. 111–112
5. Назыров Ф.Г., Бабаджанов А.Х., Якубов Ф.Р. Клинико-патогенетические аспекты развития осложнений после хирургического лечения эхинококкоза печени. *Анналы хирургической гепатологии.* 2021;26(4):51-60. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-4-51-60>
6. Babadjanov A.K., Yakubov F.R., Ruzmatov P.Y., Sapaev D.S. Epidemiological aspects of echinococcosis of the liver and other organs in the Republic of Uzbekistan. *Parasite Epidemiol Control.* 2021 Nov 24;15:e00230. doi: 10.1016/j.parepi.2021.e00230. PMID: 35005264; PMCID: PMC8716672.
7. Каримов Ш.И., Нишанов Х.Т., Ещанов А.Т., Дурманов Б.Д. Эпидемиологические аспекты эхинококкоза // *Медицинский журнал Узбекистана.* — 1997. — № 3. — С. 59–62.
8. Шангареева Р.Х., Мирасов А.А., Глазырина В.В., Тимербаева Э.К. Тактика лечения детей с сочетанным эхинококкозом. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2017;(1):48–53. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017148-53>.
9. Ahmed Z, Chhabra S, Massey A, Vij V, Yadav R, Bugalia R, Kankaria J, Jenaw RK. Primary hydatid cyst of pancreas: Case report and review of literature. *Int J Surg Case Rep.* 2016;27:74-77. doi: 10.1016/j.ijscr.2016.07.054. Epub 2016 Aug 2. PMID: 27552034; PMCID: PMC4995534.

10. Ветшев, П.С., Мусаев Г.Х., Фатьянова А.С. Эхинококкоз: основы диагностики и роль миниинвазивных технологий (обзор литературы) // *Анналы хирургической гепатологии*. – 2015. – Т. 20, № 3. – С. 47–53.
11. Fuchs, R., 1895. Hippokrates. *Samtliche Werke ins Deutsche ubersetzt und ausführlich commentiert*. Verlag, Dr. H. Luneburg, Munchen
12. Hosemann, G., Schwarz, E., Lehmann, J.C., Posselt, A. (Eds.), 1928. *Die EchinokokkenKrankheit*. F. Enke, Stuttgart
13. Neisser, A., 1877. *Die Echinococcen-Krankheit*. Verlag August Hirschwald. Berlin
14. Ackerknecht, E.H., 1989. *Geschichte der Medizin*, sixth ed. Enke-Verlag, Stuttgart
15. Grove, D.I., 1990. *A History of Human Helminthology*. CAB International, Wallingford, Oxon.
16. Langenbuch, C., 1890. *Der Leberechinococcus und seine Chirurgie*. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart
17. Rudolphi, C.A., 1801. *Beobachtungen uber die Eingeweidewurmer*. *Arch. fur Zool. Zootomie* 2, 1e65.
18. Lehmann, J.C., 1928. *Allgemeine Pathologie und Klinik der Echinokokkenkrankheit*. In: Hosemann, G., Schwarz, E., Lehmann, J.C., Posselt, A. (Eds.),
19. *Die EchinokokkenKankheit*. F. Enke, Stuttgart, pp. 115-304.
20. Mueller PR, Dawson SL, Ferrucci JT, Nardi GL. *Hepatic echinococcal cyst: successful percutaneous drainage*. *Radiology* 1985; 155:627-628
21. Ben Amor N, Gargouri M. Gharbi HA. Golvan YJ. Avachi K. Kchouk KH (1986) *Essai de traitement par ponction des kystes hydatiques abdominaux inop&ables*. *Ann Parasitol Hum Comp* 61(6):689- 692
22. Bret PM, Fond A, Bretagnolle M, Valette PJ, Thiesse P, Lambert R, Labadie M. *Percutaneous aspiration and drainage of hydatid cysts in the liver*. *Radiology*. 1988 Sep;168(3):617-20. doi: 10.1148/radiology.168.3.3043542. PMID: 3043542.
23. Bastid C, Azar C, Doyer M, Sahel J. *Percutaneous treatment of hydatid cysts under sonographic guidance*. *Dig Dis Sci*. 1994 Jul;39(7):1576-80. doi: 10.1007/BF02088067. PMID: 8026272.
24. Akhan O, Ozmen MN, Dinçer A, Sayek I, Göçmen A. *Liver hydatid disease: long-term results of percutaneous treatment*. *Radiology*. 1996 Jan;198(1):259-64. doi: 10.1148/radiology.198.1.8539390. PMID: 8539390.
25. Peláez V, Kugler C, Correa D, Del Carpio M, Guangioli M, Molina J, Marcos B, Lopez E. *PAIR as percutaneous treatment of hydatid liver cysts*. *Acta Trop*. 2000 Mar 25;75(2):197-202. doi: 10.1016/s0001-706x(00)00058-9. PMID: 10708659.

26. Ormeci N, Soykan I, Bektas A, Sanoğlu M, Palabiyikoğlu M, Hadi Yasa M, Dökmeci A, Uzunalimoğlu O. A new percutaneous approach for the treatment of hydatid cysts of the liver. *Am J Gastroenterol*. 2001 Jul;96(7):2225-30. doi: 10.1111/j.1572-0241.2001.03886.x. PMID: 11467657.
27. Brunetti E, Kern P, Vuitton DA; Writing Panel for the WHO-IWGE. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta Trop*. 2010 Apr;114(1):1-16. doi: 10.1016/j.actatropica.2009.11.001. Epub 2009 Nov 30. PMID: 19931502.
28. Brunetti E, Maiocchi L, Garlaschelli AL, Gulizia R, Filice C. Attualità in tema di terapia dell'echinococcosi cistica [Overview of therapeutic options for cystic echinococcosis]. *Parassitologia*. 2004 Jun;46(1-2):53-5. Italian. PMID: 15305686.
29. Akhan O, Ozmen MN. Percutaneous treatment of liver hydatid cysts. *Eur J Radiol* 1999;32:76–85.
30. Saremi F. Percutaneous drainage of hydatid cysts: use of a new cutting device to avoid leakage. *AJR Am J Roentgenol*. 1992 Jan;158(1):83-5. doi: 10.2214/ajr.158.1.1727363. PMID: 1727363.
31. Saremi F, McNamara TO. Hydatid cysts of the liver: long-term results of percutaneous treatment using a cutting instrument. *AJR Am J Roentgenol*. 1995 Nov;165(5):1163-7. doi: 10.2214/ajr.165.5.7572496. PMID: 7572496.
32. Schipper HG, Laméris JS, van Delden OM, Rauws EA, Kager PA. Percutaneous evacuation (PEVAC) of multivesicular echinococcal cysts with or without cystobiliary fistulas which contain non-drainable material: first results of a modified PAIR method. *Gut*. 2002 May;50(5):718-23. doi: 10.1136/gut.50.5.718. PMID: 11950823; PMCID: PMC1773202.
33. Giorgio A, De Luca M, Gatti P, Ciraci' E, Montesarchio L, Santoro B, Di Sarno A, Coppola C, Giorgio V. Treatment of Hydatid Liver Cyst With Double Percutaneous Aspiration and Ethanol Injection Under Ultrasound Guidance: 6.5-Year Median Follow-up Analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2021 Aug;44(8):1214-1222. doi: 10.1007/s00270-021-02839-9. Epub 2021 May 13. PMID: 33987694
34. Özdil B, Keçe C, Ünalp ÖV. An Alternative Method for Percutaneous Treatment Of Hydatid Cysts: PAI Technique. *Turkiye Parazitolo Derg*. 2016 Jun;40(2):77-81. doi: 10.5152/tpd.2016.4264. PMID: 27594287.