

УДК 615.835.56.:551.584.65

І. С. Лемко, О. І. Лемко

ДУ «Науково-практичний медичний центр «Реабілітація» МОЗ України», м. Ужгород

Спелеотерапія: механізми лікувального впливу, алгоритм комплексної оцінки підземних лікувальних об'єктів

Ключові слова: спелеотерапія, механізми впливу, алгоритм оцінки об'єктів.

Медикаментозна терапія займає достойне і провідне місце в протоколах надання медичної допомоги, її арсенал постійно оновлюється й удосконалюється, що дозволяє в більшості випадків досягти повного або часткового контролю над захворюванням, зокрема при бронхіальній астмі (БА) та хронічному обструктивному захворюванні легень (ХОЗЛ). Однак при деяких нозологіях, у тому числі при ХОЗЛ, сучасне медикаментозне лікування не завжди спроможне зупинити прогресування хвороби [1, 23, 34]. Водночас, деякі медикаментозні засоби мають певні побічні ефекти, що обмежують їх використання, особливо у людей старшого віку [3, 28]. Крім того, забруднення зовнішнього середовища невпинно призводить до зростання сенсibiliзації до хімічних субстанцій та фармакологічних засобів, що разом із вищевказаними факторами зумовлює підвищення зацікавленості в немедикаментозних методах лікування та реабілітації, які здатні зменшити медикаментозне навантаження на організм і покращити якість життя хворого [2, 30]. Слід також зауважити, що посилення уваги до застосування природних лікувальних чинників та їх преформованих аналогів в сучасних протоколах лікування і профілактики найбільш поширених соматичних захворювань зумовлене певними факторами.

1. Патогенетичне лікування передбачає цілеспрямований вплив на конкретні механізми патогенезу, що призводить до поліпрагмазії, непередбачуваності результатів взаємодії медикаментів різних фармакологічних груп, накопичення токсичних продуктів їх незавершеного метаболізму, каскаду побічних ефектів медикаментів тощо.

2. Більшість пацієнтів, вже починаючи з середнього віку, як правило, проводять одночасно активне лікування 2–3 захворювань, що також призводить до поліпрагмазії та потребує корекції медикаментозного протоколу лікування.

3. Досягнення сучасної фундаментальної клінічної медицини свідчать про зростання ролі універсальних неспецифічних механізмів у патогенезі більшості захворювань, зокрема синдрому ендогенної інтоксикації, оксидантного стресу, порушень у функціонуванні імунної системи тощо, що зумовлює доцільність застосування природних лікувальних чинників з багатокомпонентним механізмом впливу.

Тому застосування природних лікувальних чинників та їх аналогів розглядається як ефективний і доступний метод досягнення контролю над перебігом захворювання і становить основу технологій відновлювального лікування. Розвиток технологій відновлювальної медицини суттєво доповнює принципи «медикаментозної» медицини, своєчасно коригуючи і відновлюючи функціональні резерви організму.

Серед природних лікувальних чинників спелеотерапія є одним із «молодих» методів лікування, який почав ґрунтовно розвиватися з середини ХХ століття [13, 19, 32]. Цей метод передбачає лікувальний вплив мікроклімату різних підземних об'єктів: шахт соляних, калійних, свинцевих, срібних або карстових печер. Ефективність спелеотерапії є визнаною, однак механізми її лікувального впливу все ще повністю не розкриті, оскільки підземні лікувальні об'єкти є дуже різними за своїми мікрокліматичними характеристиками.

Метою роботи є виділення основних механізмів лікувального впливу спелеотерапії при патології бронхолегеневої системи та визначення головних критеріїв оцінки можливості використання підземних об'єктів з лікувальною метою.

Основними показниками, що характеризують мікроклімат підземних об'єктів, є температура оточуючого середовища, відносна вологість повітря, наявність підвищеного радіаційного фону в малих дозах, особливості

Мікрокліматична характеристика деяких підземних лікувальних об'єктів					
Підземний лікувальний об'єкт	Температура повітря, °С	Відносна вологість, %	Підвищений радіаційний фон	Характеристика аерозолію	Мікробний фон
Соляна шахта «Kinga», Польща	20–22	69–81	–	10–30 мг/м ³ зі значним переважанням NaCl CO ₂ до 0,1 об. %	300–600 в 1 м ³
Соляна шахта «Солотвино», Україна	22–23	30–60	–	0,5–4,0 мг/м ³ NaCl 99–100 % CO ₂ 0,03 об. %	141–202 в 1 м ³
Соляна шахта «Солегорск», Білорусь	16–17	30–75	+	0,2–0,4 мг/м ³ NaCl 70–76 % KCl 22–25 %	180 в 1 м ³
Соляна шахта м. Березники, Росія	13–16	24–82	+	3,7–5,3 мг/м ³ NaCl 51–77 % KCl 20–42 %	1–2850 в 1 м ³
Срібний рудник «Bad Gastein», Австрія	38–41	75–90	+		Гіпомікробне середовище
Свинцевий рудник «Mezika», Словенія	8–13	74–90	+	CO ₂ 0,02–0,06 об. %	Гіпомікробне середовище
Печера «Klutert», Німеччина	10–14	95–100	+	Солі Ca в аерозолі CO ₂ 0,46 об. %	Гіпомікробне середовище
Печера «Beke», Угорщина	10	99–100	+	Солі Ca в аерозолі CO ₂ 0,1 об. %	Гіпомікробне середовище
Печера «Gombasek», Словаччина	8–9	99–100	+		Гіпомікробне середовище

аерозолію, якщо він є. Мікрокліматичні характеристики підземних лікувальних об'єктів дуже відрізняються (таблиця). Зокрема, в карстових печерах температура повітря в більшості випадків є некомфортною і коливається в межах 8–15°C. У солекопальнях вона становить 20–23°C, в срібному руднику «Bad Gastein» – досягає 38–41°C.

Відносна вологість також коливається в широких межах. У карстових печерах вона висока і сягає в деяких випадках 100 %, а в солекопальнях – повітря більш сухе (відносна вологість в більшості випадків в межах 30–60 %) [31, 33, 37].

Підвищений радіаційний фон реєструється, як правило, в печерах, а в солекопальнях (за винятком калійних рудників) він є нижчим за звичайний рівень для даної місцевості [4, 24, 26]. Однак у всіх випадках ці показники є стабільними для кожного з об'єктів і не залежать суттєво від сезонних коливань [4, 20, 29].

Крім того, загальною закономірністю для всіх підземних об'єктів є відсутність звичних для поверхні землі алергенів та різке зниження кількості мікроорганізмів в 1 м³ повітря, що сприяє гальмуванню алергічного та інфекційно-зумовленого запального процесу в дихальних шляхах [6, 8, 11, 31].

Додатковими факторами, які можуть відігравати суттєву роль в механізмах лікувального ефекту при спелеотерапії, є наявність біологічно-активного аерозолію

в достатній концентрації, зокрема в солекопальнях, підвищена концентрація вуглекислого газу в повітрі та дещо підвищений радіаційний фон, що більше характерно для карстових печер. Дискутується питання щодо значення змін геомагнітного поля [4, 21, 31, 38].

Слід підкреслити, що, незважаючи на відмінності в основних фізичних і хімічних характеристиках карстових печер та соляних шахт, які застосовуються для спелеотерапії, суттєвих відмінностей в їх терапевтичному ефекті немає [4, 13, 19, 31]. Він зумовлюється загальним позитивним впливом спелеотерапевтичних умов на організм людини.

Підсумовуючи дані досліджень науковців і лікарів щодо підземних лікувальних об'єктів, серед механізмів їх лікувального впливу можна виділити:

- загальні механізми, які притаманні всім підземним об'єктам;

- часткові, які мають місце тільки на певних об'єктах, або ж у групі підземних лікувальних об'єктів.

Серед загальних механізмів слід розрізнити (рис. 1) [14]:

- захисні механізми;

- тренуючі ефекти;

- відновлення адаптаційно-компенсаторних механізмів організму.

До часткових механізмів лікувального впливу спелеотерапії, що діють на певних підземних об'єктах, слід віднести:

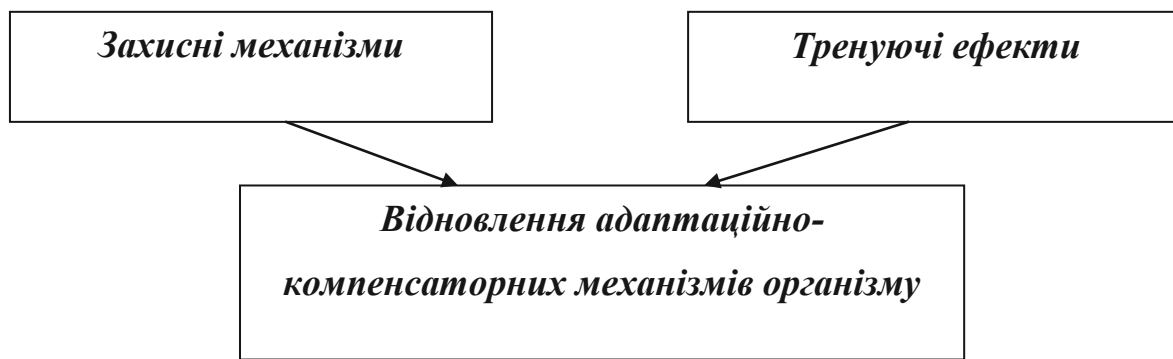


Рис. 1. Загальні механізми лікувального впливу спелеотерапії

- санаційний і муколітичний вплив аерозолю кам'яної солі [8, 11];

- стимулюючий вплив підвищеного радіаційного фону в малих дозах [4, 26];

- вплив підвищених концентрацій вуглекислого газу в повітрі [31];

- вплив інших аерозолей, що містять біологічно активні мікроелементи (Ca, Mg, Mn, Si, Cu та ін.) [5, 13].

Під загальними захисними механізмами спелеотерапії розуміють (рис. 2):

- ізоляцію від умов зовнішнього середовища;

- стабільні і в деяких випадках комфортні мікрокліматичні умови;

- відсутність звичних поллютантів та алергенів у повітрі [27];

- низькі концентрації мікроорганізмів у повітрі (від одиничних до 2880 мікробних тіл в 1 м³) [8, 12, 29, 32, 33, 40].

Ці фактори зумовлюють зниження подразнення слизової оболонки бронхів та гальмують запальний процес в них [8, 11, 14, 19, 27].

Тренуючі механізми впливу спелеотерапії (рис. 3) полягають у тому, що перебування в підземних умовах, особливо при відносно низькій (некомфортній) температурі повітря (8–15°C), є для організму «м'яким» пролонгованим стресом, який активує кору надниркових залоз [10, 16, 18].

Це спричиняє «м'який» системний протизапальний ефект, сприяє нормалізації гормонального гомеостазу та,

в кінцевому рахунку, має нормалізуючий вплив на імунну реактивність організму [7, 9, 10, 17, 22, 39, 43]. Крім того, підземні об'єкти з некомфортною температурою повітря справляють загартовуючий ефект і сприяють відновленню процесів терморегуляції організму [31].

Названі вище фактори (активація кори надниркових залоз, зниження активності місцевого та загального запального процесу, відновлення процесів терморегуляції) сприяють відновленню і стабілізації реактивності та резистентності організму, підвищенню пристосовчо-компенсаторних резервів організму та стабілізації стану хворого (рис. 4) [8, 15, 21].

Серед додаткових факторів, що мають суттєве значення в реалізації лікувальних ефектів при спелеотерапії, слід, перш за все, назвати аерозоль кам'яної солі (галоаерозоль), наявний в солекопальнях [42]. У більшості випадків в цьому аерозолі домінує хлорид натрію (NaCl) в поєднанні з рядом інших мікроелементів (Mg, Mn, K, Ca, Cu та ін.), що зумовлює високу біологічну активність лікувального аерозолу [5, 13, 25, 36]. В деяких рудниках значну частку (18–42 %) становлять калійні солі (м. Березники, Росія; м. Солегорск, Білорусь) [4, 12]. Цей галоаерозоль має виражену місцеву дію на слизову оболонку трахеобронхіального дерева за рахунок значного муколітичного та сануючого ефектів (рис. 5) [8, 11, 19].

Галоаерозоль підземних лікувальних об'єктів забезпечує стимуляцію війкового епітелію та покращення реологічних властивостей мокротиння, що зумовлює посилення дренажної функції бронхів [11, 14, 19]. Крім того,



Рис. 2. Захисні механізми лікувального впливу спелеотерапії

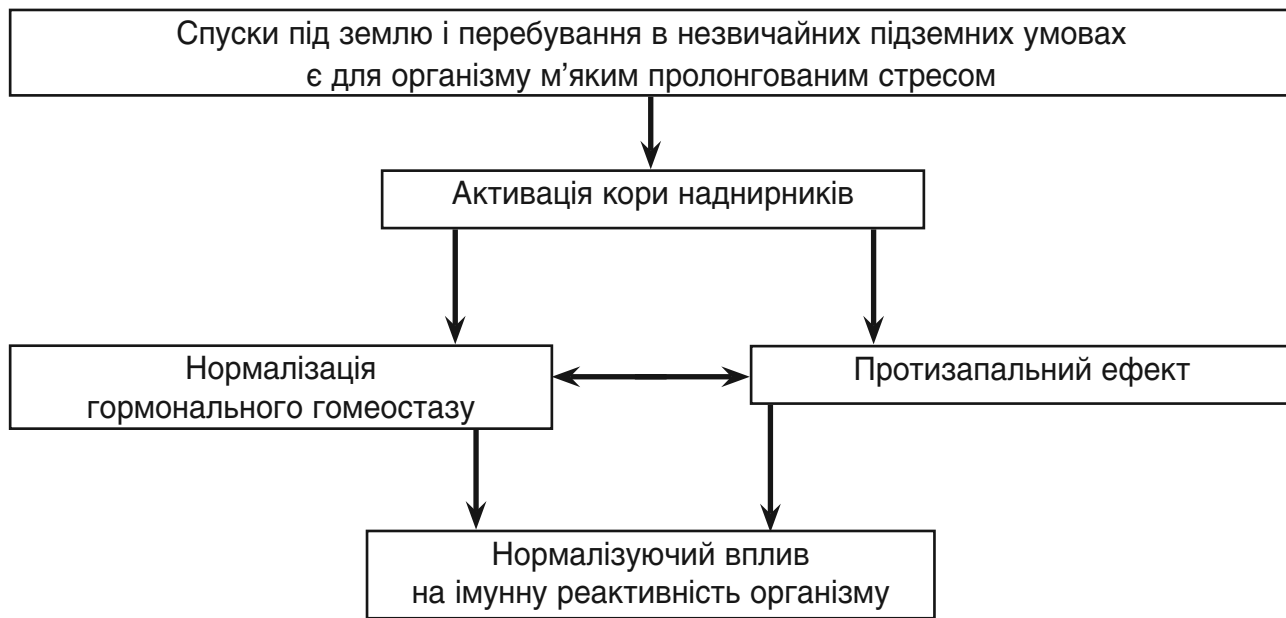


Рис. 3. Тренуючі механізми впливу спелеотерапії

він має виражений бактерицидний вплив, що разом з покращенням дренажу бронхів зумовлює зниження запального процесу в бронхах та сприяє відновленню чутливості рецепторного апарату бронхів до бронхолітиків [35]. Зниження запального процесу в бронхіальному дереві також зумовлює гальмування процесів ремоделювання бронхів, що разом із покращенням дренажної функції та відновленням чутливості до бронхолітиків спричиняє зменшення явищ бронхообструкції. Тому комплекс усіх названих вище факторів у поєднанні із загальними механізмами впливу спелеотерапії та адекватною бронхолітичною і протизапальною медикаментозною терапією дозволяє досягти максимально можливого контролю над перебігом хвороби, зокрема БА.

Велике значення в загальностимулюючій та протизапальній дії спелеотерапії мають також малі дози радіоактивного опромінення як за рахунок радону (переважно в карстових печерах), так і за рахунок калію (переважно в калійних рудниках) [4, 24, 40]. Наявність у підземних лікувальних об'єктах природних радіоактивних речовин змінює також аероіонний склад повітряного середовища, зумовлюючи збільшення кількості позитивних і негативних аероіонів [4, 41].

Описано також цілий ряд інших додаткових факторів, зокрема зміни геомагнітного поля, які можуть мати місце в різних підземних лікувальних об'єктах, однак загальноновизнаним є факт, що, незалежно від мікрокліматичних характеристик кожного об'єкта,

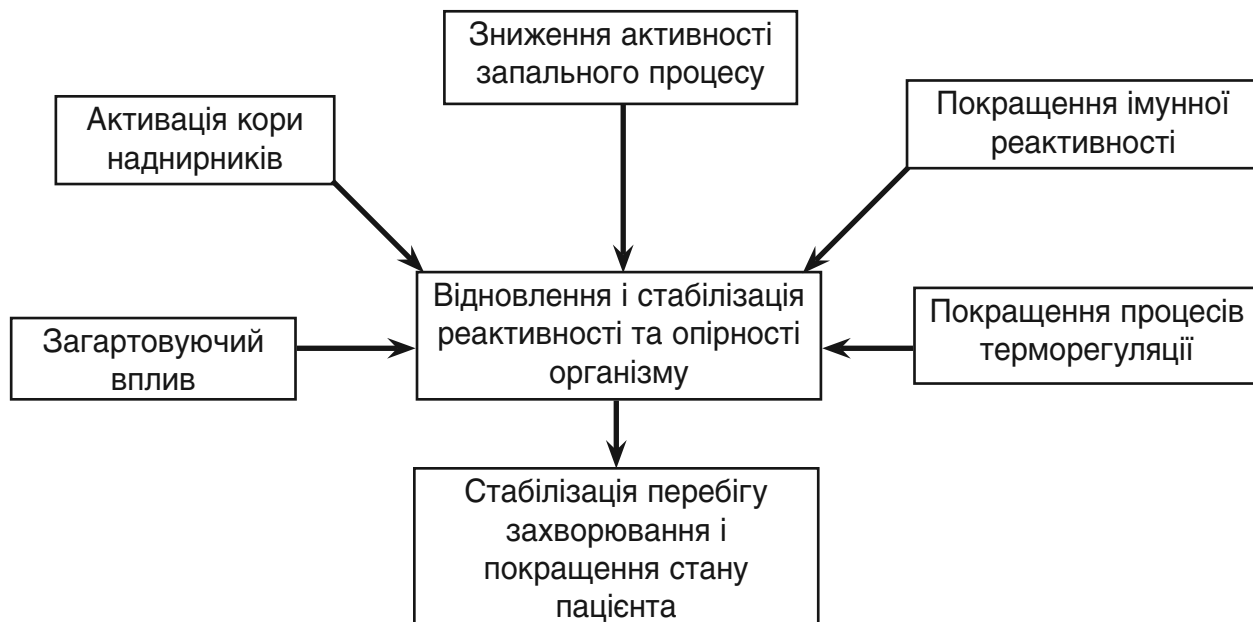


Рис. 4. Фактори відновлення пристосовчо-компенсаторних резервів організму



Рис. 5. Механізми лікувального впливу аерозолі кам'яної солі

немає суттєвих відмінностей в ефективності спелеотерапевтичного лікування [13, 19, 31].

У зв'язку з різноманітністю характеристик підземних об'єктів та технічних складностей при їх роботі організація нових і повноцінне функціонування існуючих спелеотерапевтичних закладів потребує тісної співпраці медичних і технічних служб. Тому в процесі організації спелеотерапевтичних лікувальних закладів слід вирішувати дві групи питань: технічні та медичні. Нижче наведено технічні питання організації підземних лікувальних об'єктів.

I. Дослідження фізико-хімічного складу та будови гірничих порід:

- наявність і концентрація біологічно активних елементів та їх солей;
- наявність інших домішок в гірничих породах (зокрема, глинистих включень, які можуть мати сорбційні властивості) [5];
- хімічний склад газів у повітряному середовищі шахти або печери.

II. Характеристика мікроклімату підземного об'єкту:

- склад повітряного середовища та особливості його регенерації;
- дослідження біологічно-активного аерозолі (концентрація, дисперсність, іонізація, хімічний склад);
- моніторинг температури і вологості повітря (максимальні і мінімальні значення, добові коливання, сезонні коливання);

- моніторинг мікробного забруднення (наявність патогенної та умовно-патогенної флори, час регенерації повітря);
- стійкість підземного середовища до антропогенних впливів, критерії антропогенного забруднення і збереження лікувальних властивостей підземного об'єкту.

III. Гірничо-технічні питання:

- вентиляція підземних виробіток;
- дотримання всіх вимог техніки безпеки для хворих і медичного персоналу;
- шляхи і методи евакуації хворих і медичного персоналу в екстрених умовах.

Медична частина програми з визначення придатності підземних об'єктів для лікувальних цілей включає:

1. Показання та протипоказання до лікування в кожному конкретному спелеотерапевтичному закладі.

2. Організація лікувального процесу на поверхні.

3. Організація спелеотерапевтичного лікування:

- тривалість сеансів спелеотерапії;
- виділення варіантів лікування з різною інтенсивністю впливу та критеріїв їх призначення;
- визначення необхідного періоду адаптації та реадптації;
- контроль стану хворих у процесі лікування;
- організація невідкладної медичної допомоги в підземному відділенні.

Важливим завданням цієї співпраці є також забезпечення екологічної безпеки, упередження та зведення до мінімуму антропогенних впливів. Доведено, що в процесі експлуатації підземних об'єктів у соляних шахтах спостерігається запилення стінок об'єкту з утворенням вторинних форм кристалів [5]. В результаті утворюється шар пористої забрудненої солі в основі палат і галерей висотою до 2 метрів і товщиною до 3 мм, яка відрізняється від первинних кристалів. Це зменшує стабілізуючі можливості підземного лікувального об'єкту і знижує чистоту підземного середовища, що може мати небажаний вплив на лікувальні властивості природного мікроклімату.

Таким чином, слід ще раз наголосити, що позитивний клінічний ефект спелеотерапії ґрунтується на стабільності основних фізичних та хімічних характеристик мікроклімату, відсутності звичних алергенів і поллютантів, низькому вмісті мікроорганізмів у повітрі, а також на наявності біологічно-активного аерозолю і/або впливу низьких доз радіоактивного опромінення (в деяких випадках).

Головною умовою ефективного функціонування лікувальних підземних закладів є детальне дослідження кожного підземного об'єкту з вирішенням обов'язкового комплексу технічних та медичних питань. Такий підхід дозволяє здійснювати ефективне лікування захворювань і функціональних порушень та складати конкретні схеми лікувально-профілактичних заходів для лікування пацієнтів у певному підземному лікувальному об'єкті.

Література

1. Авдеев, С. Н. Могут ли современные лекарственные средства модифицировать течение хронической обструктивной болезни легких? [Текст] / С. Н. Авдеев // Тер. архив. — 2008. — № 8. — С. 80–86.
2. Алгоритм разработки новых медицинских технологий профилактики и лечения в восстановительной медицине (размышления, опыт, результаты) [Текст] / О. А. Чудинова [и др.] // Вопр. курортологии, физиотерапии и лечебной физ. культуры. — 2008. — № 4. — С. 60–63.
3. Бронходилатационные препараты: в фокусе внимания — кардиобезопасность [Текст] / Ю. М. Мостовой [та ін.] // Укр. пульмонол. журн. — 2009. — № 2. — С. 11–13.
4. Верихова, Л. А. Спелеотерапия в России [Текст] / Л. А. Верихова. — Пермь, 2000. — 231 с.
5. Геологические аспекты спелеотерапии [Текст] / Ю. П. Казанский [и др.]. — Новосибирск, 1986. — 79 с.
6. Дворщина, Л. Й. Спелеотерапия в условиях микроклимата солескопей как метод профилактики бронхиальной астмы [Текст] / Л. Й. Дворщина // Актуальные вопросы профилактики неспецифических заболеваний легких: Сб. тр. — Ленинград, 1985. — С. 162–165.
7. Иммунореабилитация больных бронхиальной астмой с использованием спелеотерапии [Текст] / Лемко И. С. [и др.] // Астма. — 2001. — Т. 2, № 1. — С. 154.
8. Казанкевич, В. П. Влияние микроклимата соляных шахт на иммунологическую реактивность организма в эксперименте и клинике [Текст]: Автореф. дис. ... канд. биол. наук : 14.00.36 / Казанкевич Валентина Петровна. — Москва, 1984. — 19 с.
9. Казанкевич, В. П. Иммуный статус у больных бронхиальной астмой и его динамика под влиянием спелеотерапии [Текст] / В. П. Казанкевич, В. М. Чекотило // Спелеотерапия заболеваний органов дыхания в условиях микроклимата соляных шахт. — Ужгород, 1998. — С. 204–213.
10. Кирей, Е. Я. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система у больных бронхиальной астмой под влиянием спелеотерапии [Текст] / Е. Я. Кирей // Спелеотерапия заболеваний органов дыхания в условиях микроклимата соляных шахт. — Ужгород, 1998. — С. 220–232.
11. Клинико-экспериментальное обоснование некоторых сторон механизма действия микроклимата соляных шахт [Текст] / В. В. Желтвай [и др.] // Актуальные вопросы организации и дальнейшего совершенствования амбулаторно-поликлинической помощи населению, профилактики, диагностики и лечения заболеваний внутренних органов. — Пермь, 1984. — С. 75–76.
12. Косяченко, Г. Е. Гигиенические основы комплексной оценки добычи калийных руд Беларуси и рационального использования спелеосреды месторождения [Текст]: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.07 / Косяченко Григорий Ефимович. — Минск, 2004. — 31 с.
13. Лемко, І. С. Сучасні методи спелеотерапії пульмонологічних хворих і принципи вдосконалення організації спелеостанцій [Текст] / І. С. Лемко, О. І. Лемко // Укр. бальнеолог. журн. — 2006. — № 1–2. — С. 67–71.
14. Лемко, І. С. Клинико-патогенетичне та хронобіологічне обґрунтування диференційованого застосування спелеотерапії та керованої галоаерозольотерапії у відновлювальному лікуванні хворих на бронхіальну астму [Текст]: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.33 / Лемко Іван Степанович. — Одеса, 2008. — 44 с.
15. Лемко, І. С. Вплив диференційованої спелеотерапії на адаптаційні процеси у хворих на бронхіальну астму з врахуванням ступеня порушень вегетативної регуляції [Текст] / І. С. Лемко, Я. І. Сливка // Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. — 2009. — № 2. — С. 12–15.
16. Особливості циркадіанної гормонотерапії при бронхіальній астмі під час спелеотерапії [Текст] / Т. О. Задорожна [та ін.] // Імунологія та алергологія. — 2001. — № 2. — С. 19–20.
17. Показники гуморальної ланки імунологічної реактивності у дітей, хворих на бронхіальну астму, лікованих методом спелеотерапії [Текст] / В. М. Білак [та ін.] // Науковий вісник Ужгородського університету. — Серія Медицина. — 2001. — Вип. 13. — С. 53–55.
18. Резерви системи гіпофіз — щитоподібна залоза — кора наднирників у хворих на бронхіальну астму в процесі спелеотерапії [Текст] / І. С. Лемко [та ін.] // XI конгрес світової федерації українських лікарських товариств: Тез. доп. — Полтава — Київ — Чикаго, 2006. — С. 614.
19. Спелеотерапія захворювань органів дихання в умовах мікроклимата соляних шахт [Текст] / М. Д. Торохтін [и др.]. — Ужгород: Закарпаття, 1998. — 288 с.
20. Торохтін, М. Д. Наукове обґрунтування ефективності спелеотерапії та механізми її дії при захворюваннях органів дихання [Текст] / М. Д. Торохтін // Імунологія та алергологія. — 2001. — № 2. — С. 36–37.
21. Торохтін, М. Д. Організація і розвиток спелеотерапії в Україні [Текст] / М. Д. Торохтін // Науковий вісник Ужгородського університету: Серія Медицина. — 2000. — Вип. 11. — С. 298–303.
22. Хронобіологічні аспекти впливу спелеотерапії на гормонально-іммунологічні показники у хворих на бронхіальну астму [Текст] / О. І. Лемко [и др.] // Спелеотерапія в ліченні хронічних бронхолегочних захворювань: Матеріали докл. Респ. науч.-практ. семинара. — Минск, 2001. — С. 29–30.
23. Цой, А. Н. Надежды и ожидания от современной фармако-терапии больных хронической обструктивной болезнью легких: исследование UPLIFT [Текст] / А. Н. Цой // Пульмонология. — 2009. — № 1. — С. 102–110.
24. Application of alpha scintillation cell and system with ionization chamber detector type for radon concentration measurement in salt mines [Text] / M. R. Calin [et al.] // The XIVth International symposium of speleotherapy: Abstracts. — Turda, Romania, 2012. — P. 17.
25. Cave aerosol: the case studies in the Cisarca Cave and Sloup-Sosuvka Caves (Moravian Karst, Czech Republic) [Text] / J. Faimon [et al.] // XIIIth International Symposium on speleotherapy: Abstracts. — Blansko, Czech Republic, 2008. — P. 16.
26. Die radioaktivität in der höhlenatmosphäre [Text] / Navrátil O. [et al.] // 10 Internationales Symposium für Speläotherapie. — Wien, 1994. — P. 47–56.
27. Dluholucky, S. Speleotherapy in the treatment of allergic respiratory tract disorders — what is myth, what fact [Text] / S. Dluholucky, V. Rajcanova // International Symposium of speleotherapy. Solotvino, Ukraine, 1998: Abstracts. — Solotvino, 1998. — P. 19–20.

28. *Efficacy* and safety of inhaled corticosteroids in patients with COPD: A systematic review and meta-analysis of health outcomes [Text] / G. Gartlehner [et al.] // *Ann. Fam. Med.* – 2006. – Vol. 4. – P. 253–262.
29. *Enache, L.* Microclimate and physical environment elements in some salt mines in Romania for speleotherapeutic use [Text] / L. Enache, I. Bunescu // *The XIVth International symposium of speleotherapy: Abstracts.* – Turda, Romania, 2012. – P. 15–16.
30. *European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation / American Thoracic Society* [Text] // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* – 2006. – Vol. 173. – P. 1390–1413.
31. *Horvath, T.* Main characteristics of the relation between the human organism and the microclimate of the cave [Text] / T. Horvath // *10 Internationales Symposium für Speläotherapie.* – Wien, 1994. – P. 230–232.
32. *Horvath, T.* Speleotherapy in Europe: Past, Present and Future [Text] / T. Horvath // *10 Internationales Symposium für Speläotherapie.* – Wien, 1994. – P. 15–17.
33. *Jovanovich, P.* The possibility of the speleotherapy in lead mine Mezica, Slovenia [Text] / P. Jovanovich // *International Symposium of speleotherapy. Sototvino, Ukraine, 1998: Abstracts.* – Sototvino, 1998. – P. 26–27.
34. *Leidy, N. K.* Evolving Concepts in the Measurement of Treatment Effects [Text] / N. K. Leidy // *Proc. of the Am. Thor. Soc.* – 2006. – № 3. – P. 212–217.
35. *Lemko, I. S.* Microclimate therapy in bronchial asthma (BA) patients with various types of bronchial reactivity [Text] / I. S. Lemko, A. A. Melega // *European Respiratory Journal.* – World Asthma Meeting: Abstracts. – Barcelona, Spaine, 1998. – 76 s.
36. *Monitoring* of the aerosol medium composition of the underground department of the Ukrainian Allergological Hospital and of the artificial chambers of aerosoltherapy of the Medical Scientific Research Centre «Rehabilitation» [Text] / I. Lemko [et al.] // *XIIIth International Symposium on the Speleotherapy.* – Blansko, Czech Republic, 2008. – P.17.
37. *Perspectives* for speleotherapy in Romanian saline mines and caves [Text] / G. Simionca [et al.] // *Speleotherapy in the salt mine in Sototvino.* – Sototvino, 2006. – P. 9–11.
38. *Petőfalvi, S.* Elektromagnetische umfeldmessungen bei allergikern und elektromagnetische feldsimulation in der therapiehöhle Tapolca/ Ungarn [Text] / S. Petőfalvi, T. Horvath // *10 Internationales Symposium für Speläotherapie.* – Wien, 1994. – P. 75–79.
39. *Salt mine microclimate influence* on wistar white rats with induced skin pathologies [Text] / M. Hoteteu [et al.] // *The XIV*

International symposium of speleotherapy: Abstracts. – Turda, Romania, 2012. – P. 39–40.

40. *Sladek, P.* Monitoring of natural radioactivity and microclimate in speleocentre Ostrov u Macochy – cave Cisaraska [Text] / P. Sladek, D. Sas, P. Slavik // *International Symposium of speleotherapy. Sototvino, Ukraine, 1998: Abstracts.* – Sototvino, 1998. – P. 25–26.

41. *Stelcl, J.* Natural radioactivity in the environment of the speleotherapeutic Centres in the Cisaraska Cave and the Sloup-Sosuvka Caves (Czech Republic) [Text] / J. Stelcl, J. Zimak // *XIIIth International Symposium on speleotherapy: Abstracts.* – Blansko, Czech Republic, 2008. – P. 20.

42. *Study* of the aerosol systems by a digital videosurvey [Text] / I. S. Lemko [et al.] // *Speleotherapy in the salt mine in Sototvino: Abstracts.* – Sototvino, 2006. – P. 17–18.

43. *The effect* of salt mine microclimate on rats hydroelectrolytic balance, redoxstate and immune changes induces by simulated aerospace extreme environment model [Text] / M. Hoteteu [et al.] // *XIIIth International Symposium on speleotherapy: Abstracts.* – Blansko, Czech Republic, 2008. – P. 9.

СПЕЛЕОТЕРАПІЯ: МЕХАНІЗМИ ЛЕЧЕБНОГО ВПЛИВАННЯ, АЛГОРИТМ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ПОДЗЕМНИХ ЛЕЧЕБНИХ ОБ'ЄКТОВ

І. С. Лемко, О. І. Лемко

Резюме. Приведені дані літератури і власні дослідження, касаючі механізмів ліцебногo впливa спелеотерaпії. Определен алгоритм оцeнки возмoжного испoльзовaннa подзeмних об'єктoв с ліцебною цeлюю.

Ключеві слова: спелеотерaпiя, механізмв впливaннa, алгоритм оцeнки об'єктoв.

SPELEOTHERAPY: MECHANISMS OF CURATIVE INFLUENCE, ALGORITHM OF COMPLEX EVALUATION OF CURATIVE OBJECTS

I. S. Lemko, O. I. Lemko

Summary. The data of literature and results of own researches on the mechanisms of speleotherapy curative effects are discussed. The algorithm estimates the possibility of underground objects usage for curative purposes is determined.

Key words: speleotherapy, mechanisms of curative influence, algorithm of objects evaluation.