



# Exempla trahunt - příklady táhnou

*MUDr. Josef Čáp, Clinlab, Svitavy*

*MUDr. Pavel Slavík, Dětská léčebna se speleoterapií, Ostrov u Macochy*

*Doc. RNDr. Ladislav Pecen, CSc., ÚI AV ČR, Praha*

## Stanovení endogenního kortizolu u dětí

*při speleoterapii*

**Před 25 lety byla v Ostrově u Macochy založena dětská léčebna se speleoterapií určená především k léčbě dětí, které trpí průduškovou záduchou. Jejím založení a schválení MZ ČR předcházely studie o účinnosti této léčby. V letech 1981 - 1990 byla léčebna pověřena Státními výzkumnými úkoly P-17-330-459-06/03/VII a P-12-303-808 (1,2), které oprávněnost této léčebné metody prokázaly, a to jak v léčbě dětského asthma bronchiale, tak i při léčbě opakovaných zánětlivých procesů dýchacího traktu spojených se získanými poruchami imunity.**

Z historického pohledu nešlo o léčbu neznámou, protože už v antické době byly pozorovány příznivé léčebné účinky speleoterapie v jeskyních Kerkira, Herculaneum a Luca Pisa. Ze středověku jsou zmínky o příznivých účincích speleoterapie u horníků, kteří pracovali v solných dolech ve Wieliczke. První zprávy o speleoterapii s lékařskou kontrolou jsou známy z 80. let 19. století ze stříbrných dolů v Oberzeiringu v Rakousku a na přelomu

19. a 20. století byly učiněny pokusy s léčbou nevyléčitelně nemocných tuberkulózou v největším jeskyním komplexu na světě „Mammoth system“ v USA.

Zakladatelem moderní speleoterapie je německý lékař Karl Hermann Spannagel, který v průběhu leteckých náletů za II. světové války na lázeňské město Ennepetal pozoroval klinické zlepšení u dospělých astmatiků, kteří se před nálety scho-

vávali v blízké jeskyni Klutert. V 50. letech 20. století postavil speleoterapii na vědecký základ jednak svými klinickými studiemi a jednak tím, že jako první rozpoznal nutnost výzkumu složení jeskynního ovzduší. Definoval tehdy hlavní zásady speleoterapie, které byly převzaty speleoterapeutickými pracovišti v Evropě.

V České republice se v 70. letech minulého století úspěšně zabýval experimentální



speleoterapií dospělých doc. MUDr. Horýmír Malota, CSc., přednosta alergologické kliniky FN v Olomouci a v roce 1979 brněnský pediatr a alergolog MUDr. Drahošlav Říčný, CSc. zahájil zkušební léčbu dětí v jeskyni Sloupsko-Šošůvské v Moravském krasu. Na základě jeho výsledků byla MZ ČR koncem roku 1982 ustanovena Dětská léčebna se speleoterapií v Ostrově u Macochy, která měla již tehdy celoroční provoz.

### Cíl studie:

Naše práce je příspěvkem k diskusi o mechanismu léčebného efektu mikroklimatu jeskyně na dětský organismus. Navazuje

na předchozí studie o vlivu jeskynního prostředí při léčbě dětského astma bronchiale (1, 2, 3, 4). Základní otázka zněla, zda speleoterapie ovlivňuje hladinu endogenního kortizolu u dětí. Kortizol byl vybrán pro jeho imunosupresivní a protizánětlivé účinky.

### Metodika:

Hladina endogenního kortizolu byla stanovena ve slinách, abychom se vyhnuli častému traumatizujícímu odběru žilní krve.

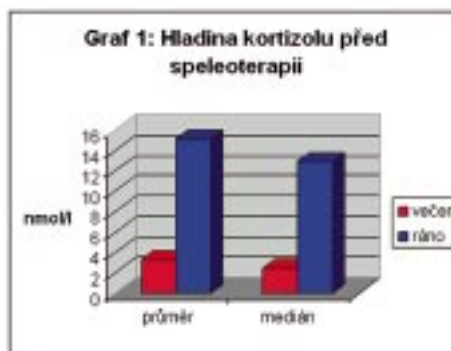
Byl vyšetřen devadesátičlenný soubor dětí ve věku 6 - 15 let léčených speleoterapií v období od prosince 2006 do března 2007 v Dětské léčebně v Ostrově u Macochy. Při odběru slin bylo využito diurnálního rytmu sekrece kortizolu s minimálními hladinami mezi 6. a 7. hodinou večerní a s maximem kolem 7. hodiny ráno. Vzorky slin jsme odebírali do salivetek v uvedených časech, abychom zachytili koncentrační spád a zjistili jeho změny před zahájením třítydenního speleoterapeutického pobytu a po jeho skončení. Biologický materiál byl neprodleně zpracován v laboratoři CLINLAB ve Svitavách soupravou Cortisol fy ROCHE a vlastní měření bylo provedeno na autoanalyzátoru Cobas e 411. Výpočet a statistické zpracování výsledků provedl doc. Ladislav Pecen z Ústavu informatiky AV ČR. Použil jednovýběrový (párový) test a protože rozdělení hodnot není typicky gaussovské (nor-

mální), a to především kvůli odlehlým pozorováním, byl použit neparametrický Wilcoxon Signed Rank Test.

### Výsledky:

<b>Průměr</b>	večer	3,31 nmol/l
	ráno	15,17 nmol/l
<b>Medián</b>	večer	2,48 nmol/l
	ráno	12,97 nmol/l

Tab. 1: Hladina kortizolu před speleoterapií,  $n = 90$ ,  $p < 0,0001$



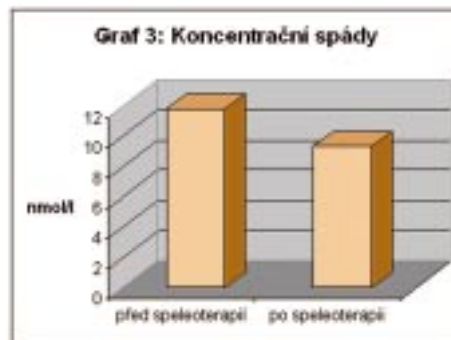
<b>Průměr</b>	večer	2,48 nmol/l
	ráno	11,86 nmol/l
<b>Medián</b>	večer	2,21 nmol/l
	ráno	10,76 nmol/l

Tab. 2: Hladina kortizolu po speleoterapií,  $n = 90$ ,  $p < 0,0001$



<b>Před speleoterapií</b>	11,86 nmol/l
<b>Po speleoterapií</b>	9,38 nmol/l

Tab. 3: Koncentrační spády - rozdíly mezi průměrnými hodnotami ráno a večer před speleoterapií a po skončení léčbě,  $n = 90$ ,  $p < 0,0001$



	Minimum	Maximum
Před speleoterapií večer	0,496 nmol/l	22,1 nmol/l
Před speleoterapií ráno	3,48 nmol/l	63,17 nmol/l
Po speleoterapii večer	2,21 nmol/l	6,48 nmol/l
Po speleoterapii ráno	5,10 nmol/l	28,96 nmol/l

Tab. 4: Naměřená minima a maxima hladin kortizolu

	zvýšení	stejně	snížení
1. pobyt (n = 32)	37 %	44 %	19 %
2. pobyt (n = 32)	17 %	28 %	56 %
3. < pobyt (n = 23)	22 %	17 %	61 %

Tab. 5: Vliv opakovaných pobytů na pokles večerních hladin kortizolu po speleoterapii, n = 87, p = 0,04



## Diskuse:

Studie o vlivu jeskynního prostředí na dětské astmatiky z Dětské léčebny se speleoterapií v Ostrově u Macochy prokázaly jeho imunomodulační vliv na organismus. Nejvýznamnějším faktorem je stálá, mírně zvýšená koncentrace radonu, jehož alfa záření je ionizační a jeho přímý účinek na buňku má prokázanou schopnost regulace cytotoxických poškození chromozomů. (5)

Radon je tak zároveň zdrojem lehkých iontů, které vznikají srážkou alfa-částice s molekulou vody. Jejich koncentrace v jeskyních je třikrát vyšší než v lese, šestkrát vyšší než v malých městech a dokonce dvacetkrát vyšší než ve velkoměstech. Lehké ionty pronikají do organismu kůží nebo sliznicí dýchacího traktu. Tam stimulují činnost řasinek vystylajícího epitelu a mění viskozitu hlenu produkovaného pohárkovými buňkami. Usnadněnou expektoraci se organismus zbavuje v hlehu rozpuštěných a zachycených nečistot. Po proniknutí do krve snižují lehké ionty její viskozitu, urychlují průtok krve kapilárami s následným zlepšením prokrvení a oxysličení tkání a orgánů.

V samotné jeskyni zajišťují lehké ionty čistotu ovzduší tak, že částicím, jako jsou prach, pyly, bakterie, plísňe nebo viry, poskytnou svůj elektrický náboj. Nabité částice jsou potom z ovzduší eliminovány ve

směru elektrického potenciálu země. Tento jev je popisován jako „samočisticí schopnost“ jeskynního mikroklimatu. (6)

Přírodními zdroji lehkých iontů jsou vodní toky, zejména vodopády, prudké deště, bouřky, jehličnaté lesy a také právě jeskyně.

Kortizol, jako hormon kůry nadledvin, patří mezi glukokortikoidy a mezi jeho nejvýznamnější fyziologické účinky patří zvýšení hladiny glukózy, účinky protizánětlivé a zejména imunosupresivní. Protože speleoterapie je zaměřena na léčbu zánětlivých plicních onemocnění včetně astma bronchiale, hledali jsme spojitost mezi léčbou a fyziologickou hladinou kortizolu. Položili jsme si tedy následující otázky:

1. Ovlivňuje speleoterapie hladinu endogenního kortizolu?
2. Mění se hladina kortizolu v závislosti s počtem speleoterapeutických pobytů?
3. Ovlivňuje léčba lokálními inhalačními steroidy hladinu endogenního kortizolu?

Práce prokázala statisticky významný pokles hladiny kortizolu u dětí po speleoterapii, a to jak ve večerním minimu, tak ranním maximu. Děti, které absolvovaly opakovaně speleoterapeutický pobyt, dosahovaly snížení hladiny kortizolu častěji s většími rozdíly před a po speleoterapii. Tento jev interpretujeme tak, že speleoterapie vede k poklesu zánětlivé aktivity, a tím ke snížené potřebě kortizolu jako nositele protizánětlivého účinku. Toto zjištění je v souladu s našimi dřívějšími klinickými studii (1), kdy jsme pozorovali výrazné klinické zlepšení při opakovaných pobytech u 65 % pacientů.

Zda opravdu dochází k poklesu zánětlivých aktivit v průběhu speleoterapie, je třeba ověřit. Jednou z cest je stanovení



eosinofilního kationického proteinu (ECP). Je to protein uvolňující se z cytoplasmatických granule eosinofilů při alergickém zánětu. Další možností je stanovení NO ve vydechaném vzduchu. Tímto směrem chceme orientovat své další badatelské úsilí.

Uvedené výsledky byly pro nás jistým překvapením, neboť jsme původně předpokládali elevaci kortizolu po speleoterapii jako stresového hormonu a jeho zvýšenou aktivitu právě při potlačování zánětlivého procesu.

## Závěr:

Odpovědi na uvedené otázky:

1. Speleoterapie ovlivňuje hladinu endogenního kortizolu.
2. Ano, mění, jak bylo prokázáno korelační analýzou změn hladin kortizolu v závislosti na počtu léčebných pobytů.
3. K seriózní odpovědi nám ještě chybí další data a jejich kritické zhodnocení

Ponorné řeky svým působením po milióny let vytvořily neobvyklý půvab jes-

kynního prostředí. Je jisté, že naše bádání tak dlouho trvat nebude. Půvab výsledků předkládáme laskavému čtenáři.

## Post scriptum

*Uvedeným citátem se vracíme do jara, kdy 21. dubna t.r. uspořádala „Nadace ASTMA 2000 - Sanatorium pro astmatické děti“ benefiční koncert v dómu Císařské jeskyně. „Hudební variace na čtení z Labyrintu světa a ráje srdce“, jak se vystoupení jmenovalo, zkomponoval vídeňský hudební skladatel a biochemik se zájmem o hudbu Pavel Koutník. Autor vystoupil také jako interpret na klávesy, na zobcové flétny hrála a také zazpívala prof. Sabine Federspieler rovněž z Vídně. Vybraný text přednesl Josef Čáp. Atraktivní prostředí nasvětlených stalagmitů, stalaktitů, kamenných závěsů, vodopádů či zkamenělých portrétů umocnilo zážitek z moderní interpretace staré duchovní hudby a v kultivovaném přednesu zaznělo nově i dávné poselství o hledání smyslu.*

## Literatura:

1. Říčný D. a kol.: Studium využití speleoterapie v komplexní péči o astmatiky. Zpráva úkolu P-17-330-459-06/03/VII, 1985
2. Slavík P. a kol.: Význam speleoterapie v komplexní péči o asthma bronchiale. Zpráva úkolu P-12-303-808, 1990
3. Dlhovucký S.: Medical aspects of speleotherapy. Projekt PHARE EC HEA 10, 1996
4. Boháč S., Svozil V.: Klinické zkušenosti s dětskými pacienty. Zpráva k úkolu PPŽP/870/1/98
5. Weigl E.: Změna imunitních parametrů po speleoterapii. Zpráva k úkolu PPŽP/870/1/98, 1998
6. Tuschl H.: Institut für Biologie, Seibersdorf, Österreich: Symposium of Radon, Badhofgastein, 1998
7. Buřival Z., Rozsivalová Z., Slavík P.: Institut d'électrotechnologie Faculté d'électrotechnique et des technologies communicatives Université technique (VUT) à Brno, 602 00 Brno, Údolní 53: Les bases physiques de champ ionique et leur sens pour la physiologie et pouvoir psychique humaine

*...ač milým těm hojičům umění jejich zisku něco přináší, přináší však také mnoho a velmi mnoho usilné a na díle i ošklivé práce...*

J. A. Komenský: Labyrint světa a ráj srdce. Praxis medendi.

