

Marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerészeti Intézet, Közegészségtani Tanszék
(vezető: dr. Bedő Károly, egyetemi tanár, az orvostudományok doktora),
Mikrobiológiai Tanszék (vezető: dr. László János, egyetemi tanár, az orvostudományok
doktora), Orvosi Kutató Központ (vezető: dr. Popoviciu Liviu, egyetemi tanár,
docens-doktor)

GYÓGY- ÉS STRANDFÜRDŐK VIZEINEK EGÉSZÉGÜGYI ELBÍRÁLÁSA VEGYI ÉS MIKROBIOLÓGIAI MUTATÓK ALAPJÁN

Szöllősi Á., Boér K., Gyárfás Éva, Péter M., Domokos L., Bedő K.,
Losonczi Ibolya, Piros M. Sanda

A fürdővizek szennyezettsége azért változatos, mert fürdőzés alkal-
mával az egész testfelület érintkezik vízzel. A baktériumok, vírusok, bél-
férgek nemcsak a bőrfelületről, hanem a különböző szervekből és ezek
váladékából: izzadmány, nyál, könny, orr-, fül- és sebváladék, vizelet stb.
útján kerülnek a vízbe. A fertőzési lehetőségek ezért sokkal nagyobbak,
mint az ivóvíznél.

A fürdővizek szennyezettségének és veszélyességének megállapítá-
sára egységes vizsgálo módszer nem áll rendelkezésre. Véleményezésük
esetén közegészségügyi szempontból veszélytelennek minősítik a fürdést,
ha a coliform baktériumok a határértéket meghaladó számban, legfel-
jebb a minták 20⁰/₀-ában fordulnak elő. A Salmonella jelenlétét *Gärtner*
(id. 4) úgy értékeli, hogy míg a coliformszámban jelentős emelkedés nem
következik be, addig néhány Salmonella pozitív lelet nem akadályozza a
fürdésnek.

Galgóczy (5) vizsgálatai szerint a lábogombásodások szaporodása a
legújabb kor egyik velejárója és általánosan elfogadott nézet, hogy ezt a
közös fürdők, üzemi zuhanyozók padlózata, fa lábrácsai és szőnyegei
terjesztik.

Dolgozatunkban egy megyeszékhely fürdővizeinek egészségügyi mi-

nősítését ismertetjük egyes fizikai-, vegyi-, mikrobiológiai-, parazitológiai- és mikológiai jellemzők értékei alapján.

Vizsgálati anyag és módszer

Vizsgálatainkat két éven át (1983—84) végeztük, a fürdőidény kezdetétől (május 15) annak végéig (szeptember 30). Vizsgálatunk tárgyát három különböző berendezésű és rendeltetésű fürdőmedence vize képezte:

1) deszkával bélelt, zárt, gyógyfürdőnek is használt medence sós vize (M);

2) cementfallal körülzárt, nagy kiterjedésű úszó- és fürdőmedence vize, amelyet saját tisztító berendezés kezel és fertőtlenít (M.1.).

3) cementtel bélelt, zárt, sportolási célokot is szolgáló fürdőmedence vize, amelyet saját tisztító berendezés kezel és fertőtlenít. (M.1.)

A vízpróbákat a mintavétel napján 10—13 óra között vettük, olyan napokon, amikor az időjárás nem kedvezett a fürdésnek (a) és amikor nagyon kedvezett, illetve amikor a medencék zsúfoltak voltak (b). Feldolgozásuk az érvényben lévő Állami Szabvány előírásainak megfelelően, valamint a mikológiai és biológiai gyakorlatban ismeretes módszerekkel történt.

A következő vízminősítési mutatókat vizsgáltuk:

- fizikai: hőmérséklet (C°),
- vegyi: hidrogénion töménység (pH),
kloridok (Cl^{-}) mg l,
ammónia (NH_4^{+}) mg l,
szervesanyag mg $KMnO_4$ l,
oldott oxigén mg O_2 l,
- bakteriológiai: baktériumszám 20 és 37 C° -on,
coliformszám l,
tifusz-baktériofág (901 típus),
- mikológiai: sarjadzó gombasejtek ml,
minőségi vizsgálat,
- parazitológiai: féregpeték, álcák, *Trichomonas vaginalis*.

Eredmények és megbeszélés

A fizikai-, vegyi és mikrobiológiai vizsgálatok mennyiségi eredményit az 1., 2., 3. táblázatban tüntettük fel.

1) A sósfürdőmedence (M) vizének klorid tartalma a víz természetének megfelelően mindkét időszakban magas volt. Mikroszkópikus gombákat nagyobb számban találtunk akkor, amikor a vizet fürdőzők nem zavarták. Míg az „a” időszakban *Aspergillus*, *Penicillium* és *Rhodotorula* fordult elő, fürdőszezonban a fentiek mellett még az *Epidermophyton*, *Geotrichum* és más penészgombák voltak kitenyészthetők. A baktériumok közül nyugalmi időszakban a *Bacillus* genus-ból a *B. cereus*, *B. megaterium*, míg a „b” időszakban a fentiekhez még *B. licheniformis*, az *E. coli*, *Enterobacter aerogenes*, a *Clostridium* genus, a *Pseudomonas aeruginosa* és a *Proteus vulgaris* társult.

1. táblázat
Sósfürdővíz (M)

Sorszám	Minőségi jellemzők	legkisebb-	legnagyobb-	közép-	
		értékek			
1.	Hőmérséklet C°	a	16,0	24,5	20,03
		b	22,0	26,0	24,30
2.	Hidrogénion töménység (pH)	a	6,65	7,95	7,13
		b	6,80	7,35	7,62
3.	Kloridok (Cl ⁻) mg l	a	32,047	59,934	44,656
		b	27,199	52,764	35,732
4.	Ammónia (NH ₄ ⁺) mg l	a	30,40	71,00	48,88
		b	68,80	86,40	75,46
5.	Szervesanyag mg KMnO ₄ /l	a	262,30	492,32	393,30
		b	260,00	484,74	368,11
6.	Oldott oxigén mg O ₂ /l	a	5,16	9,65	6,56
		a	3,11	5,62	4,76
7.	Baktériumszám ml 20 C°	a	100	7.000	2.370
		b	1.600	11.340	6.982
	37 C°	a	300	16.000	3.849
		b	800	38.000	12.896
8.	Coliformszám/l	a	2.000	160.000	35.300
		b	4.000	160.000	70.000
9.	Sarjadzó gombasejtek/ml	a	10	62	34
		b	30	30	30
10.	Tífusz-baktériofág (901)	—	—	—	

Megjegyzés: a = fürdésnek kedvezőtlen idő
b = fürdésnek kedvező idő (csúcsforgalom)

2. Felszíni vízzel táplált úszómedence (W), amelynek vizét nagy tömeg veszi igénybe fürdésre és sportolásra. Ebben a vízben az Aspergillus, Penicillium, Epidermophyton és Rhodotorula genus tagjai voltak jelen. Az esetek 54 %-ban tífusz-baktériofágot (901 típus) tenyésztettünk ki, főleg az „a” időszakban, amikor a víz nyugalomban volt. Mindkét időszakban, de főleg a víz nyugalmi időszakában hidrobiológiai vizsgálattal a víz mérsékelt vagy kifejezett virágzását észleltük, amely különösen nitrogén és foszforban gazdag szervesanyagtartalom esetén fordul elő. E vízből minden alkalommal kitenyészthető volt az E. coli („b” időszakban E coli O₁₁₁, E. coli O₂₆); a Bacillus genusból: B. cereus, B. megaterium, B. subtilis, B. laterosporus, B. licheniformis; Clostridium genus; Sarcina; Pseudomonas aeruginosa; Staphylococcus epidermidis. A fentiek mellett a „b” időszakban még az: Enterobacter aerogenes, Citrobacter freundii, Proteus vulgaris, P. mirabilis, Salmonella enteritidis, Streptococcus alfa-

2. táblázat

Felszíni vízzel táplált úszómedence (W)

Sorszám	Minőségi jellemzők		legkisebb-	legnagyobb-	közép-
			értékek		
1.	Hőmérséklet C°	a	15.0	24.0	19.10
		b	23.0	26.0	24.50
2.	Hidrogénion töménység (pH)	a	6.15	9.65	8.09
		b	7.90	9.20	8.71
3.	Kloridok (Cl ⁻) mg/l	a	28.37	55.60	48.29
		b	35.45	42.55	39.94
4.	Ammónia (NH ₄ ⁺) mg/l	a	0.036	0.080	0.048
		b	0.040	0.316	0.134
5.	Szervesanyag mg KMnO ₄ /l	a	14.59	21.53	17.36
		b	18.83	26.57	23.62
6.	Oldott oxigén mg O ₂ /l	a	8.25	9.38	8.64
		b	6.93	10.00	8.81
7.	Baktériumszám /ml 20 C°	a	100	2.900	1.060
		b	900	240.000	54.700
	37 C°	a	300	15.000	7.475
		b	290	23.200	13.282
8.	Coliformszám/l	a	4.500	68.000	28.100
		b	2.000	350.000	125.000
9.	Sarjadzó gombasejtek/ml	a	—	—	—
		b	—	—	—
10.	Tífusz-baktériofág (901)		—	—	az esetek 51 %-ban volt kimu- tatható

Megjegyzés: a = fürdésnek kedvezőtlen idő
b = fürdésnek kedvező idő (csúcsforgalom)

haemolyticus, NAG vibriók csatlakoztak. Utóbbiak elsősorban a víz bétartalommal való szennyeződésére utalnak.

3) *Előkezelt és fertőtlenített felszíni vízzel táplált zárt úszómedence (M.1).* A két időszakban a víz fürdőzők által történő szennyeződését a kloridok különböző értékei is mutatják.

A gombák közül az Epidermophyton, Geotrichum, Penicillium és Rhodotorula mellett a „b” időszakban még a Candida, Aspergillus és más penészgombák is előfordultak. A baktériumok közül nyugalmi időszakban a B. cereus, Sarcina, Staphylococcus epidermidis, míg a csúcsforgalmú fürdőszézonban a fentiekén kívül még minden alkalommal az E. coli, Streptococcus alfa-haemolyticus, Clostridium genus és Proteus vulgaris voltak kitenyészthetők.

3. táblázat

Fertőtlenített felszíni vízzel táplált zárt úszómedence (M.I.)

Sorszám	Minőségi jellemzők	legkisebb-	legnagyobb-	közép-	
		értékek			
1.	Hőmérséklet C°	a	21,0	26,5	23,5
		b	24,0	26,0	25,5
2.	Hidrogénion töménység (pH)	a	7,00	9,05	7,73
		b	6,76	7,30	7,08
3.	Kloridok (Cl ⁻) mg/l	a	17,72	42,54	31,66
		b	27,88	63,81	43,56
4.	Ammónia (NH ₄ ⁺) mg/l	a	0	0,072	0,024
		b	0,036	0,144	0,096
5.	Szervesanyag mg KMnO ₄ /l	a	7,29	23,34	12,93
		b	5,94	14,21	10,61
6.	Oldott oxigén mg O ₂ /l	a	7,60	8,97	10,37
		b	6,85	7,28	7,0
7.	Baktériumszám/ml 20 C°	a	0	1.260	339
		b	4,0	1.700	758
	37 C°	a	40,0	3.715	1.276
		b	50,0	6.030	1.897
8.	Coliformszám/l	a	0	200	100
		b	78	119.700	30.315
9.	Sarjadzó gombasejtek/ml	a	0	10	6,6
		b	0	10	10,0
10.	Tífusz-baktériofág (901)	—	—	—	

Megjegyzés: a = fürdésnek kedvezőtlen idő
b = fürdésnek kedvező idő (csúcsforgalom)

Következtetések

Vizsgálataink eredményei alapján megállapítható hogy:

— úgy a vegyi (Cl⁻, NH₄⁺, O₂), mint a bakteriológiai jellemzők magasabb értékekben fordultak elő a fürdésnek kedvező, mint az erre a célra kedvezőtlen időszakban;

— a 37 C°-on növekvő baktériumszám, valamint a coliformszámoknak a fürdőszézonban észlelt magas értékei a víz emberi ürüleből származó szennyeződésére utal;

— a zárt fürdőmedence vizének coliformszáma sok esetben nem felel meg az I. csoportba tartozó felszíni víz iránti kívánalmaknak, bár ennek ivóvíz minőségűnek kellene lennie;

— mivel a nem kezelt felszíni vízzel táplált nyílt fürdőmedence vizében több mint 50 %-ban (54,4 %) találtunk tífusz- baktériofágot, mely

arány jóval meghaladja az esetek egy harmadát, következik, hogy az említett medencében a fürdőzés nem veszélytelen Salmonellával való fertőzés szempontjából;

— a fürdővizek mindenikében, különösen a fürdésre alkalmas időszakban minden alkalommal lábmikózist okozó gomba, az *Epidermophyton* volt kitenyészthető;

— a sósfürdővizben uralkodó mikroszervezet — az *Artemia salina* — különféle fejlődési formákban a vizsgálatok minden esetében megtalálható volt; e víz magas klorid tartalma (35—44 g/l) megakadályozza sok más mikroszervezet tevékenységét;

— férégeteket, álcákat, *Trichomonas vaginalis* a szokásos módszerekkel kimutatni nem tudtunk;

— a nem kezelt felszíni vízzel táplált fürdőmedence vizében a vizsgálatok nagy részében, különösen nyugalmi állapotban a víz virágzása volt megfigyelhető, jellemző biocenózissal.

Irodalom

1. *Andrássy Katalin, Horváth Irén: Egészségtudomány* (1979), 1, 46;
2. *Andrik P., Takács S.: Egészségtudomány* (1976), 2, 194.
3. *Bolberitz K.: Egészségtudomány* (1974), 1, 64;
4. *Deák Zsuzsánna, Pénzes Margit: Egészségtudomány* (1973), 4, 336;
5. *Galgóczy J.: Népegészségügy* (1964), 5, 152;
6. *Hendriks W. Ch.: Evaluation of the microbiology standards for drinking Water. U. S. Environmental Protection Agency, Washington, D. C. 20460*;
7. *Kubinyi L., Hegyessy Gy.: OKI működése az 1966 évben. Medicina Kiadó, Budapest, 1968, 317*;
8. *Molohan C.: Am. Publ. Health* (1961), 51, 883;
9. *Nestorescu N.: Bacteriologie Medicala. Ed. Medicală, București, 1961*;
10. *Tiefenbrunner F., Rott E.: Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 160, Heft 3, (1975), 268*;
11. *Witt G.: Arch. Hyg. Bakt.* (1964), 148, 188.

A szerkesztőségbe érkezett: 1985. május 13.

A. Szöllösi, K. Boér, Eva Gyárfás, M. Péter, L. Domokos, K. Bedő, Ibolya Losonczy, Sanda Piros M.

HYGIENIC AND SANITARY APPRECIATION OF THE WATERS OF CURATIVE BATHS AND SWIMMING-POOLS BASED ON THE VALUES OF CERTAIN CHEMICAL AND BACTERIOLOGICAL INDICATORS

The authors have investigated the water in several curative baths and swimming-pools with a view to appreciate it hygienically and sanitarly, as well as to establish the degree of pollution after it was used for baths and swimming. The appreciation was carried out according to the values of 14 qualitative indicators, of which 6 were physico-chemical and 8 microbiological. They pointed out that the values of some chemical (NH_4^+ , Cl^- , O_2) and bacteriological (total number of germs, number of germs in the coliform group) indicators were much higher when the water was used for baths and swimming. In a pool, supplied with untreated surface water, antityphic bacteriophage (type 901) was found in 51%, also in the season favourable for bathing — in each case genus *Epidermophyton*, the aetiological agent of certain dermatomycoses.