

A nyilvános uszodák higiéniés felügyelete a Lisszabon és a Tejo-völgye körzetben

MATOS, António¹; NORONHA, Vera²; PACHECO, Patrícia²

ÖSSZEFOGLALÓ

A Lisszabon és Tejo-völgye Területi Közegészségügyi Központ (Portugália) elindított egy fürdőhigiéniés surveillance programot, amely a nyilvános uszodák vizének, levegőjének és a szilárd felületeinek felügyeletére irányul. Az előadásban bemutatjuk a Lisszabon és a Tejo-völgye Területi Közegészségügyi Központot, beszámolunk a fenti területen elvégzett eddigi munkáról és a kapcsolódó problémákról, értékeljük a vízminőség vizsgálatban alkalmazott mikrobiológiai és kémiai követelményrendszert, valamint a program hatását az uszodák működésére, illetve vázoljuk a program fejlesztésének jövőbeli lehetőségeit.

KITEKINTÉS

Az előadás a Lisszabon és a Tejo-völgye Területi Közegészségügyi Központ elmúlt 10 éves tevékenységét foglalja össze, beszámol a felmerülő problémákról, az alkalmazott megoldásokról, valamint a jövőbeni kilátásokról.

Mivel nincsenek az Európai Unió által kibocsátott nemzetközi irányelvek, és a WHO irányelv, ha van is, kevés, az általunk alkalmazott megoldások regionális szinten kerültek kidolgozásra. Ezért úgy érezzük, hogy ennek a konferenciának elsődleges szerepe van az országok közti tapasztalatcserében.

1. BEVEZETÉS

A Lisszabon és a Tejo-völgye Területi Közegészségügyi Központ által felügyelt terület három körzetet egyesít összesen 3 471 000 lakossal. Maga a Területi Közegészségügyi Központ egy központi hivatalból, és három, egy-egy körzetet felügyelő alközpontból áll, amelyek feladata a koordináció és a technikai háttér biztosítása. Ezek hangolják össze a közegészségügyi és munkaegészségügyi orvosok, epidemiológusok, egészségügyi mérnökök, és három, különböző szakmai irányultságú közegészségügyi laboratórium munkáját. A körzetben 87 egészségügyi központ működik, amely környezet-egészségügyi feladatokat is ellát, közegészségügyi és környezet-egészségügyi szakembereket foglalkoztat. Ezek valamennyien részt vesznek a közegészségügyi feladatok megoldásában.

¹ Sanitary Engineer – Centro Regional de Saúde Pública de Lisboa e Vale do Tejo

² Sanitary Engineer – Centro Regional de Saúde Pública de Lisboa e Vale do Tejo – Pólo de Santarém

2. HIGIÉNÉS FELÜGYELETI PROGRAM

A közegészségügyi szolgálat a 80-as évek óta kíséri figyelemmel az uszodák vízminőségét, elsősorban a Nemzeti Egészségügyi Intézet (INSA) által végzett vizsgálatok révén. A 90-es években a felügyeleti rendszer egyre strukturáltabbá vált, ennek során az évtized végére rögzítették az irányelveket és rendszerezték és standardizálták a felügyeleti tevékenységet.

A higiénés surveillance definíció szerint magában foglalja a közegészségügyi szolgálatok valamennyi tevékenységét, amelynek a célja az egészségügyi kockázatok felmérése és kezelése. Három különböző területet kísérünk figyelemmel: a technológiai megközelítés a fürdőlétesítmények felépítését, működtetését, az anyagi és a humán erőforrásokat vizsgálja. Az analitikai terület a levegő, a víz és egyéb közegek minőségével foglalkozik. Az epidemiológia az uszoda higiénéje által leginkább érintett lakosokra, így a uszodalátogatókra és dolgozókra fordít kiemelt figyelmet.

A másik részről a minőség biztosítása az uszodák üzemeltetőinek feladata.

2.1 TECHNOLÓGIAI TERÜLET

Az uszodáról való adatgyűjtés az 1. formanyomtatvány kitöltésével kezdődik, amely jellemzi az uszoda illetve a medencék kialakítását, a víztisztító berendezéseket és vegyszereket, a légkezelő berendezéseket, valamint a felületek tisztítását és fertőtlenítését.

Külön felmérésre kerülnek a *Legionella* megtelepedése szempontjából veszélyeztetett és az aeroszol fejlesztő berendezések, mint pl. a melegvízes medencék, forgatott vízü melegvíz rendszerek, hűtőtornyok stb.

Ugyancsak vizsgálat tárgyát képezik a munkaegészségügyi körülmények, különös tekintettel a gépházra és a vízkezelésre ill. a felületek tisztítására és fertőtlenítésére használt vegyszerekre.

Az egészségügyi központok évente ellenőrzik az uszodák állapotát, egyebek között a vízkezelést, a berendezések higiénéjét, és a tulajdonos által végeztetett vízminőség-vizsgálatok eredményét.

2.2 ANALÍTIKAI TERÜLET

2.2.1 A víz mikrobiológiai vizsgálata

A mikrobiológiai vízminőség vizsgálat során az 1. táblázatban felsorolt mikroorganizmusok csíraszámát határozzuk meg. Ez a lista tartalmaz higiénés indikátor, valamint fekális, bőr ill. nyálkahártya eredetű szennyezésre utaló indikátor szervezeteket.

1. táblázat– Mikrobiológiai paraméterek - ajánlott (VMR) és kötelező (VMA) határértékek

Paraméter	Mértékegység	VMR	VMA
Heterotróf összcsíraszám 37°C, 48 h	cfu /1 ml	100	-
Összes coliform	cfu / 100 ml	-	10
<i>Escherichia coli</i>	cfu / 100 ml	-	0
<i>Enterococcus</i>	cfu / 100 ml	-	0
Koaguláz pozitív <i>Staphylococcus</i>	cfu / 100 ml	-	0
Koaguláz negatív <i>Staphylococcus</i>	cfu / 100 ml	20	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	cfu / 100 ml	-	0

Forrás: Decreto Regulamentar n° 5/97 – 31st Mars

A vízminőség meghatározása az alábbi feltételeken alapul:

- **Jó minőség** – a mikrobiológiai jellemző egyike sem haladja meg az 1. táblázatban felsorolt kötelező (VMA) vagy ajánlott (VMR) határértéket;
- **Fokozott ellenőrzésre szoruló** – valamely mikrobiológiai paraméter értéke ismételten meghaladja az ajánlottat(VMR);
- **Rossz minőségű** – valamely mikrobiológiai paraméter értéke meghaladja a kötelező értéket (VMA).

2.2.2 Kémiai vízminőség vizsgálat

A fizikai-kémiai vizsgálatok célja:

- A) A vízkezelés hatékonyságának meghatározása.
- B) Az emberi egészségre veszélyes kémiai maradványok kimutatása.

A vizsgálat a 2. táblázatban felsorolt paraméterekre terjed ki. A határértékeket különböző források alapján határoztuk meg, úgy mint a CNQ 23/93 direktíva, a vízi szabadidőparkokra vonatkozó WHO, illetve portugál jogszabályok. Egyes paraméterekre határérték nem volt megadható, noha a vízminőség szempontjából jelentősnek tartjuk.

2. táblázat – Fizikai és kémiai paraméterek - javasolt (VMR) és tolerált (VMA) határértékek

Paraméter	Mértékegység	Határérték	
		VmA - VMR	VmA - VMA
Szabad maradék klór (1) (4)	mg/l Cl ₂	0.5 – 2 pH 6.9 – 8.0	0.5 - 3
Kötött maradék klór (2) (4)	mg/l Cl ₂	0.5	-
Izocianursav (1) (3)	mg/l C ₃ H ₃ N ₃ O ₃	75	-
Szabad maradék bróm (4)	mg/l Br ₂	1 - 4	-
Kötött maradék bróm (4)	mg/l Br ₂	meghatározandó	-
Zavarosság	NTU	4	-
pH (4)		-	A fertőtlenítő és a pelyhesítőszer függvényében 6.5 – 9.5
TOC	mg/l C	meghatározandó	-
Oxidálhatóság (savas közegben) (1) (3)	mg/l O ₂	töltővíz oxidálhatósága + 4	-
Réz (3)	mg/l Cu	2	-
Ezüst	mg/l Ag	meghatározandó	-
Hőmérséklet (1) (4)	°C	28 * 30 * #	-
Klorid	mg/l Cl ⁻	meghatározandó	-
Bromid	mg/l Br ⁻	meghatározandó	-
Trihalometánok	mg/l	meghatározandó	-

* Fedett uszodákra vonatkozó érték

Idősek vagy csecsemők által használt medencékre vonatkozó érték

(1) Forrás: 23/93 CNQ direktíva

(2) Forrás: WHO Guidelines for Recreational-Water Environments. Volume 2: Swimming pools, spas and similar recreational-water environments (draft) 2000

(3) Forrás: Decreto Regulamentar n° 5/97 of 31st Mars

(4) Helyi szinten meghatározott érték

2.2.3 Eredmények

A vízminőség meghatározása az alábbi feltételeken alapul:

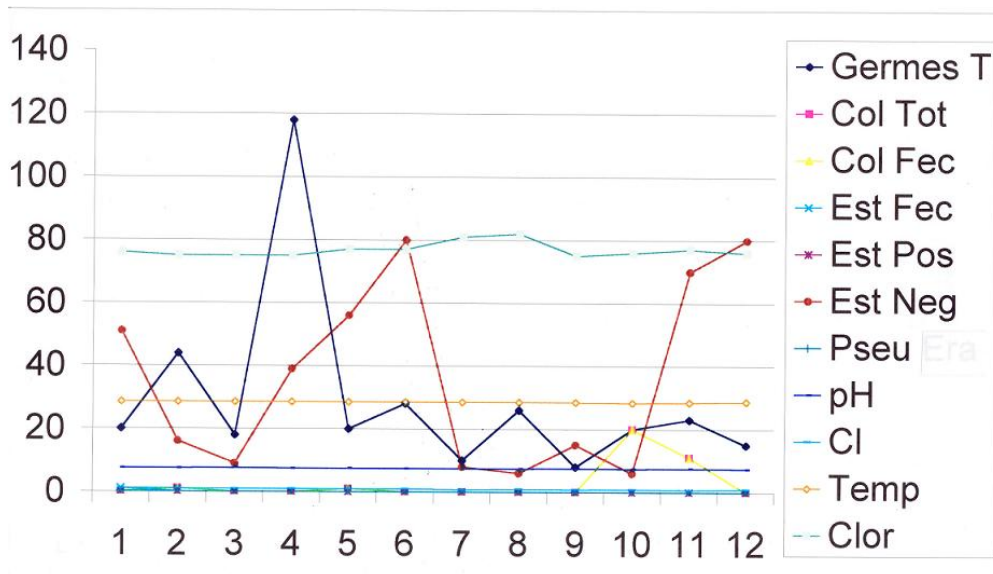
- **Jó minőség** – a mikrobiológiai jellemző egyike sem haladja meg az 1. táblázatban felsorolt kötelező (VMA) vagy ajánlott (VMR) határértéket;
- **Fokozott ellenőrzésre szoruló** – valamely mikrobiológiai paraméter értéke ismételtlen meghaladja az ajánlottat(VMR);
- **Rossz minőségű** – valamely mikrobiológiai paraméter értéke meghaladja a kötelező értéket (VMA).

A pillanatnyi szabályozás szerint azon paraméterekre, ahol csak ajánlott határérték (VMR) van feltüntetve, a kifogásolt vízminőség kategória nem értelmezhető. A higiénés felügyelő hivatal azonban pl. a klorid koncentrációt egyénileg elbíráhatja a vízbázis klorid tartalmának ismeretében.

2.3 A VÍZMINŐSÉG ÉVES ELLENŐRZÉSE

Az eredmények szórása térben és időben

Az uszodavíz minőségét ellenőrző vizsgálatok során egyes paraméterek értéke feltűnően széles tartományban mozgott. Annak tisztázása érdekében, hogy hogyan változik a vízminőség egy medencén belül, az oldalfal mentén több ponton vettünk mintát. Az egyik ilyen vizsgálat eredményét mutatja az 1. ábra. Mint látható, a kémiai paraméterek nagyjából változatlanok, ezzel szemben a mikroorganizmusok eloszlása rendkívül egyenetlen. Ennek oka lehet, hogy a mikroorganizmusok száma meg sem közelíti a kémiai molekulákét, és emellett hajlamosak aggregátumokat képezni.



1. ábra – A kémiai és mikrobiológiai vízminőség változása egy medencén belül

Következésképpen megállapítható, hogy az egyes mérések nem reprezentálják kellően a valós vízminőséget. Az éves általános vízminőség vizsgálatokat ennek figyelembevételével végezzük a 3. táblázatban leírtak szerint.

3. táblázat – Az uszodavíz általános minőségének felmérése – az értékelés feltételei

Paraméter	Minőség		
	Jó	Elfogadható	Rossz
	A követelménynek megfelelő minták (%)		
Heterotróf összcsíraszám 37°C, 48 h	>80	≤80	-
Összes coliform	>80	50-80	<50
<i>Escherichia coli</i>	>90	85-90	<85
<i>Enterococcus</i>	>90	85-90	<85
Koaguláz pozitív <i>Staphylococcus</i>	>90	85-90	<85
Koaguláz negatív <i>Staphylococcus</i>	>80	≤80	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	>90	85-90	<85
Szabad fertőtlenítőszer maradék (*)	>70	≤70	-
pH	>70	≤70	-

(*) Klóros fertőtlenítés esetén a pH figyelembevételével kell meghatározni

3. A FELÜLETEK MINŐSÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSE

A láb- és körömgombásodás – különösen városi környezetekben – egyre gyakrabban jelentkező probléma. Ennek hátterében a nyilvános sportlétesítmények, különösen az uszodák és fürdőhelyek fokozódó használata is állhat.

Ezen létesítmények mikroklimája - a magas hőmérséklet és páratartalom - kedvez a gombák túlélésének, ami a látogatók fertőzéséhez vezethet.

A vizsgálat a következő céllal indult:

- A különböző uszodákban kapott eredmények összehasonlítása;
- Különböző tisztítási és fertőtlenítési eljárások összevetése;
- Különféle berendezések hatásának vizsgálata;
- A felszíni gombás szennyezés optimális értékelési módjának meghatározása.

11 uszodában 30 véletlenszerűen választott ponton vettünk mintát. Az uszodai létesítményeknél a „gyanúsabb” területekre koncentráltunk, amilyen pl. a fürdőhelyek, ill. a medence és a lábmosó körülötte terület.

A mintavételt többször rendszeresen ismételve, módosított „szőnyegdarab” módszerrel végeztük (a felszín 30 cm²-ét steril velcroval töröltük át). Szelektív táptalajokon három párhuzamos tenyésztést végeztünk. Az eredmények a 4. táblázatban láthatóak.

4. táblázat – A felületek minőségének értékelése

Uszoda	Mintaszám	Kimutatható (%)		
		<i>Dermatophitus</i>	Élesztő	<i>Scopulariopsis spp.</i>
P. de França	30	3,3	0	6,7
Olaias	30	10,0	10,0	0
Areeiro	30	10,0	36,7	0
C. Universitária	30	13,3	46,7	0
Inatel	30	13,3	30,0	0
Colégio. S. J. de Brito	60	0	0	0
Colégio Salesianos	30	6,7	13,3	0
Clube VII	30	43,3	20,0	6,7
Junta de Freg. de Benfica	30	0	16,7	0
Sport Lisboa e Benfica	30	6,7	26,7	3,3
Lapa	30	6,7	60,0	0
ÖSSZES	360	9,4	21,7	1,4

Formázott

A gombák legnagyobb számban a fürdőhelyek közelében voltak kimutathatóak. A felszínnek ugyancsak fertőzöttek voltak szaprofita gombákkal és baktériumokkal.

Az eredmények jól mutatják a felszínnek jelentőségét a gombás fertőzések terjesztésében.

A pozitív eredmények gyakorisága összefüggést mutat a tisztítás módjával és gyakoriságával, valamint a napi látogatószámmal.

4. A LEVEGŐMINŐSÉG ÉRTÉKELÉSE

Mint ismeretes, a fedett úszómedencék esetében az egyik legjelentősebb egészségügyi kockázatot a levegő minősége jelenti. Ennek megfelelően a nyilvános uszodák levegőminőségének vizsgálatára külön programot indítottunk, amelynek eredményei jelenleg vannak kiértékelés alatt.

Az uszoda levegőjének az 5. táblázatban összefoglalt feltételeknek kell megfelelnie.

5. táblázat – Az uszoda levegőjének hőmérséklete és relatív páratartalma

Helyszín	Relatív páratartalom (%)	Száraz hőmérséklet (°C)	Nedves hőmérséklet (°C)
Medencék	55-75	A leghidegebb medence vízhőmérséklete + 2°C. Minimum ≥ 24	≥ 23
Öltözők és zuhanyzók	-	22-24	-
Műszaki területek	-	18	-

Forrás: Directiva CNQ 23/93

A projekt célja a fedett uszodák beltéri levegőminőségének vizsgálata, különös tekintettel a szerves illékony klórvegyületek (trihalometánok és klóraminok) jelenlétére.

Ezen vegyületek, amelyek a víz klórral vagy brómmal történő fertőtlenítéséből származnak, bizonyos koncentráció fölött rövid távon légúti, bőr- és nyálkahártya irritációt okozhatnak, hosszú távon pedig karcinogén hatásúak lehetnek.

Az uszodák növekvő látogatottsága, és ezzel párhuzamosan a populáció egyre nagyobb részének (úszók és uszodai dolgozók) érintettsége egyre inkább előtérbe helyezi olyan berendezések beszerzésének és vizsgálati módszerek kidolgozásának szükségességét, amelyek segítségével a jelenlegi helyzet felmérhető, és az érintett lakosságra vonatkozó egészségügyi kockázat becsülhető. Így meghatározhatóak lennének azok a szabályozások, amelyek a meglévő létesítmények környezeti feltételeinek javítását célozzák.

Ezt a vizsgálatot a Dr Ricardo Jorge Országos Egészségügyi Intézet (INSA) Levegőminőségi laboratóriumával közösen végeztük, a Calouste Gulbenkian Alapítvány anyagi támogatásával, valamint a higiénés mérnökök és a környezetegészségügyi technikusok a mintavételben és a minták analízisében nyújtott segítségével.

A beltéri levegőminőséget hat uszodában vizsgáltuk. Az uszodák a három hozzánk tartozó alrégióban helyezkednek el, Lisszabonban, Santarém-ben és Setúbalban.

Valamennyi uszodában havonta négy ponton 2-2 levegőmintát vettünk (összesen havi 8 minta uszodánként) amelyeket klóraminokra és trihalometánokra vizsgáltunk.

5. EGÉSZSÉGÜGYI KOCKÁZAT

A higiénés ellenőrző vizsgálatok végső célja az egészségügyi kockázat becslése és kezelése.

Az első nehézséget annak meghatározása jelenti, hogy az egyes tényezők (víz, levegő, felszín, a fürdőzők egészségi állapota, a medence használata, stb.) mekkora valószínű kockázatot képviselnek. Ezt jellemzi az a számos kémiai, fizikai és biológiai indikátor, amelyek jelentősége egyenként nehezen meghatározható, különösen egy olyan, a felhasználók számára agresszív környezetben, mint az uszodák: magas hőmérséklet és páratartalom, nedves bőr, vízzel érintkező nyálkahártyák (száj, orr, torok, fül), stb. A számtalan tényező kölcsönhatása miatt az elemzés rendkívül bonyolult, és a döntések objektív alátámasztása problematikus.

Az epidemiológiai adatok hiánya miatt a határértékeket hasonló környezetekkel való összehasonlítás alapján próbáltuk meghatározni, ahol az adott indikátorok jól használhatónak bizonyultak (pl. ivóvíz, természetes fürdővizek, kórházi környezetek, ipari környezetek, stb). A medencevízben uralkodó ökológiai feltételek azonban gyökeresen eltérnek a fenti környezetekben tapasztaltaktól, így noha az összehasonlítás segítségünkre lehet az átfogó koncepciók kidolgozásában, a gyakorlatban az uszodák egészségügyi kockázatának helyes kezelésében nem nyújt segítséget.

Az egészségügyi kockázat kezelése jelentheti a minőség javulását célzó intézkedéseket, az üzemeltetés folyamatának megváltoztatását, egyes különleges esetekben a medence vagy az uszoda bezárását is. Ezeket az intézkedéseket azonban mind technikai, mind higiénés szempontból alá kell támasztani, ami gyakran nehézségekbe ütközik. Ezért kerültek kidolgozásra iránymutatások és eljárási útmutatók, hogy a veszélyes helyzetek megelőzhetőek legyenek.

A közegészségügyi szolgálat tevékenysége elsősorban az uszodák tulajdonosainak és felügyelőinek felvilágosítása a megfelelő működtetési gyakorlatot illetően. A rutin vizsgálatok során, vagy ha problémák merülnek fel, célunk az üzemelési eljárások módosítása, a hiányosságok helyrehozása a helyzet javítása érdekében. A 80-as években végzett vizsgálatokat összevetve a közelmúltban végzettekkel megállapítható, hogy a vízkezelés hatékonyságának növelése következtében drasztikusan csökkent a fekális szennyezések előfordulása, valamint a jobb higiénés eljárások következtében az egyéb mikroorganizmusok csíraszámja is.

A jövőben célunk a közegészségügyi szolgálatok által használt kockázatbecslési és –kezelési módszerek fejlesztése valószínűségszámítási / kockázatbecslési táblázatok segítségével.

6. IRODALOM

- Costa, Inês Oliva; Fungos Patogénicos em piscinas. Apresentação no I Encontro Saúde em Piscinas, 2003.
- CRSPLVT - Orientações para o Programa de Vigilância Sanitária das Piscinas de Utilização Colectiva 2004.
- CRSPLVT – Relatório do Programa de Vigilância Sanitária das Piscinas de Utilização Colectiva 2000.
- CRSPLVT – Relatório do Programa de Vigilância Sanitária das Piscinas de Utilização Colectiva 2003.
- Decreto Regulamentar nº 5/97 of 31st Mars.
- Directiva CNQ 23/93.
- WHO - Guidelines for Recreational-Water Environments. Volume 2: Swimming pools, spas and similar recreational-water environments (draft) 2000.