Souvislosti mezi vázaným chlorem a astmatem: rizika a prevence

Ing. Ondřej Unčovský, Liftech s.r.o., foto: Jana Boučková, Radek Bouček

Díky rychlému vývoji technologií úpravy vody, který přináší inovace i do provozu bazénů, se stále častěji diskutuje o problémech, nad kterými se dříve přivíraly oči. V minulosti bylo hlavní výzvou pro technology úpraven bazénové vody hygienické zabezpečení vody vylučující vznik zdravotních komplikací spojených s návštěvou bazénů a koupališť. Se zdokonalením, zpřístupněním a také zlevněním dávkovací techniky a dalších dezinfekčních systémů se pozornost provozovatelů a orgánů pověřených dohledem nad provozem veřejných bazénů obrací také jinými směry – ke zdravotním rizikům spojeným s vedlejšími produkty chlorace.

Protože současná česká legislativa vyžaduje při dezinfekci bazénové vody aplikovat chlor nebo jeho sloučeniny, soustřeďme se tedy na tzv. vedlejší produkty chlorace (VPCH). Vedlejší produkty chlorace je souhrnný název pro celou řadu chemických látek, které ve vodě vznikají reakcí chloru s nečistotami vnesenými do vody návštěvníky. Hlavní součást VPCH je sledována jako tzv. obsah vázaného chloru, který je v současnosti akcentovaným parametrem kvality bazénové vody. I přesto, že některé ostatní složky VPCH jsou řazeny mezi potenciální lidské karcinogeny (např. chloroform, THM), tyto látky běžně sledovány nejsou. Vázaný chlor je dán koncentrací chloraminů – mono-, di- a trichloraminu. V bazénové vodě převládá monochloramin, naproti tomu trichloramin se z vody díky nízké rozpustnosti uvolňuje a převládá ve vzduchu bazénových hal. Trichloramin (NCl_3) je vysoce těkavá látka, která je v ovzduší bazénových hal přítomna jednak v plynné formě, tak i v aerosolu a významně se podílí na tzv. chlorovém zápachu bazénu.

Ačkoliv si je zřejmě každý provozovatel dobře vědom toho, jak je vzduch v okolí bazénů agresivní, a jak snadno podléhají i nerezové materiály v blízkosti bazénu zkáze, soustavná snaha zabývat se vlivem těchto látek na lidské zdraví se objevila teprve nedávno. Většina návštěvníků je také seznámena s těmi méně závažnými účinky vázaného chloru na pokožku, oči a také sliznice, kdy jsou právě chloraminy příčinou vysušení a podráždění. V poslední době se však stále více diskutuje o vlivu chloraminů na prudký růst počtu onemocnění astmatem u dětí a mládeže v rozvinutém světě.

Astma a koupání v bazénu

První náznaky možné spojitosti mezi astmatem a koupáním v bazénech dezinfikovaných chlorovými přípravky se objevily v souvislosti s výskytem vysokého počtu astmatiků mezi vrcholovými plavci a také mezi personálem bazénů. Během Olympijských her v Sydney proběhla tiskem mimo jiné zpráva o tom, že více než čtvrtina americké plavecké reprezentace trpí astmatem (v ČR byl



Batolata a předškolní děti při výuce „plavání"

v roce 2004 odhadován výskyt astmatu mezi dospělými na 3 – 5 % populace.).

Na přelomu tisíciletí se tématem astmatu a plavání začal intenzivně zabývat zejména výzkumný tým okolo profesora Alfreda Bernarda z univerzity v belgické Louvani. Hlavním přínosem jejich několika výzkumných prací je poznatek, že expozice trichloraminem (tj. vystavení účinku trochloraminu) v bazénových halách může být jednou z významných příčin nárůstu počtu astmatických onemocnění ve vyspělém světě.

Plavání a návštěvy bazénu obecně jsou vesměs považovány za zdraví prospěšné činnosti. Proto je snaha získat pro tuto aktivitu co nejvíce dětí a také v co nejranějším věku. Dnes je plavání již zcela běžnou součástí výuky tělesné výchovy i na většině našich škol a školek. Mnoho škol je navíc i provozovateli bazénů. To byl také jeden z důvodů, proč belgický tým zaměřil všechny své studie právě na předškolní a školní děti.

Trichloramin jako největší nebezpečí

Koncentrace trichloraminu se ve většině bazénových hal pohybují v rozmezí 0,1 – 1,0 mg/m^3, což je výrazně více než u většiny ostatních látek znečišťujících ovzduší, u nichž nejvyšší povolené koncentrace většinou nepřevyšují 0,3 mg/m^3! Trichloramin je vysoce těkavá látka, jež způsobuje podráždění dýchacích cest a očí, a je i příčinou zápachu vzduchu v bazénových halách. Díky svým chemickým vlastnostem je trichloramin schopen pronikat hluboko do plic. Rizikovými faktory, které mají vliv na koncentraci trichloraminu okolo bazénů, jsou zejména: zatížení bazénu, teplota vody, provoz atrakcí.

Z okolností, které provází plavání batolat a dětí, lze usuzovat, že právě tato skupina je nejohroženější. Výše zmíněné rizikové faktory se velmi často projevují právě u dětských bazénů a u bazénů určených pro plavání batolat. Koncentrace plavců je v těchto bazénech většinou velmi vysoká, teplota vody je vyžadována vyšší než 30 °C a bazénové atrakce jsou také velmi častým doplňkem těchto bazénů.

Dětské plíce navíc procházejí vývojem až do zhruba 8 let věku a po celé toto období jsou samozřejmě vůči účinkům trichloraminu citlivější než plíce dospělého člověka. Belgický výzkumný tým prokázal, že expozice trichloraminu v koncentracích, jež jsou v bazénových halách běžné, způsobuje uvnitř plic změny, které mohou mít velmi silný vliv na rozvoj astmatu. Trichloramin způsobuje porušení plic podobné tomu, které si způsobují i kuřáci. Nejohroženější skupinou dětí jsou zejména děti z rodin s výskytem astmatu u rodičů, s alergiemi a imunitními onemocněními.

Neplašit, ale řešit

Cílem tohoto článku není vyvolat paniku mezi rodiči dětí nebo snad dokonce polemizovat s mnoha pozitivními přínosy plavání pro lidské tělo. Hlavní snahou je upozornit veřejnost a zejména provozovatele bazénů, že toto zdravotní riziko je realitou, a že koupání ve vnitřních bazénech s vodou upravovanou chlorovými přípravky je zřejmě jedním z faktorů ovlivňující prudký nárůst počtu astmatických onemocnění.

V současné době je možné díky moderním technologiím úpravy vody účinně snižovat množství vedlejších produktů chlorace, které se ve vodě formuje. Rozvoj ozonizačních a UV systémů zpřístupňuje tyto technologie i menším bazénům. Ať už se provozovatel rozhodne např. pro systém *LifeOX®* (v současnosti nejúčinnější technologie na odstraňování VPCH z bazénové vody) nebo pro UV reaktor, měl by vědět, že tímto krokem nepomáhá pouze sobě splnit parametry vyžadované vyhláškou, ale hlavně svým návštěvníkům snižuje zdravotní rizika spojená s návštěvou bazénů a zpříjemňuje celý pobyt v bazénu. Zejména pro provozovatele bazénů pro plavání batolat by toto mělo být zásadním cílem. Právě instalace technologie *LifeOX®* je přínosem nejen díky vyšší účinnosti proti vázanému chloru než samotné UV, ale také díky maximálnímu dezinfekčnímu účinku a rozkladu organických látek. ■



Literatura:

1. *Bernard A, Carbonnelle S, Michel O, Higuet S, de Burbure C, Buchet JP, et al. 2003. Lung hyperpermeability and asthma prevalence in schoolchildren: unexpected associations with the attendance of indoor chlorinated pools. Occup Environ Med 60:385–394.*
2. *Bernard A, Carbonnelle S, De Burbure C, et al. Chlorinated pool attendance, atopy and the risk of asthma during childhood. Environ Health Perspect doi: 10.1289/ehp.8461 (online 8 June 2006).*
3. *M Nickmilder, A Bernard 2007. Ecological association between childhood asthma and availability of indoor chlorinated swimming pools in Europe. Occupational and Environmental Medicine 2007;64:37-46*
4. *Thickett KM, McCoach JS, Gerber JM, Sadhra S, Burge PS. 2002. Occupational asthma caused by chloramines in indoor swimming pool air. Eur Respir J 19:827–832.*
5. *Massin N, Bohadana AB, Wild P, Pery M, Toamain JP, Hubert G. 1998. Respiratory symptoms and bronchial responsiveness in lifeguards exposed to nitrogen trichloride in indoor swimming pools. Occup Environ Med 55:258–263.*