

Re

habilitácia

CASOPIS PRE OTÁZKY LIEČEBNEJ A PRACOVNEJ REHABILITÁCII

MILOŠ MATEJ — MIROSLAV PALÁT

SAUNA



SUPPLEMENTUM

26-27/83

Táto publikácia sa vedie v prírastku dokumentácie BioSciences Information Service of Biological Abstracts a v dokumentácii Excerpta Medica.

● *This publication is included in the abstracting and indexing coverage of the BioSciences Information Service of Biological Abstracts and is indexed and abstracted by Excerpta Medica.*

ROČNÍK XVI/1983

Cena Kčs 24,-

RESPIRATORY FUNCTION IN CHRONICALLY ILL CHILDREN WITH ASTHMA AND NEURODERMATITIS UNDER SAUNA TREATMENT

W. MENGER, D. MENGER, H. MENGER

Sauna baths are not only recommended in adults, but occasionally also for children, preferentially for roborific purposes (HÖLZER; JUHASZ and KYNAY; FRITZSCHE; KRAUSS, ERNST and KANIG; MIKOLASEK; MÜLLER). Various authors have also recommended sauna in diseases of the respiratory tract and in bronchial asthma (KÖBERLE; KRAUS; FRITZSCHE and FRITZSCHE; JURJ), SCHEU and HÖLZER recommended saunas specifically for children with diseases of the respiratory tract. It is occasionally specified for atopic dermatitis (OTT and HENTSCHEL; WOEBER; STÜTTGEN and SCHÄFER).

We carried out investigations in patients of the pediatric hospital Seehospiz „Kaiserin Friedrich“ on the North Sea island Norderney. The majority of the children suffered from bronchial asthma with or without atopic dermatitis. We have been prescribing sauna in addition to climatotherapy for more than ten years. The children enjoyed participating. Serious disturbances, e. g. attacks of asthma have not occurred in more than 2000 children.

Apart from the reduction of the susceptibility to infection, we expect an improvement of hyporegulation with a tendency to vasoconstriction of the peripheral vascular system with white skin and a dermatographismus albus in atopic dermatitis. The often severe pruritus can be alleviated by cold of any kind, thus also by cold gush and cold immersion baths. We always begin with only 2 x 6 minutes per sauna procedure.

The investigations were carried out in a private sauna. The temperature under the ceiling was 90°. The children were lying on the second slab, about 1,10 m above the ground. Infusion with 120 ml of water with 2 % etherial oils. Cooling with a hose according to Kneipp full gush with cold water. 294 children were examined by spirometry. In 100 children there was on the average a slight reduction of the forced one-second capacity (FEV₁) after the sauna bath, slightly less compared with the initial value after cooling off. The average value in all children was -4,2% compared with the initial value after the second sauna procedure.

In a second series of investigation in 49 children, we found that the decrease of the forced one-second capacity (FEV₁) was on the average -1,2 % without infusion, and -3,9 % after the second sauna procedure with infusion (Fig. 1).

There were marked individual differences independent of the diagnosis. Occasionally, appreciable deteriorations of the breathing occurred. The alterations were independent of the initial value, since improvements as well as deteriorations of spirometric results were registered in good as well as in less good starting values.

We were able to repeat the investigation after weeks in 37 children: there were slightly less variations from the initial value. However, it must be taken into account that the children had had at the same time climatotherapy for two weeks longer.

A further series of investigations was intended to clarify the influence of cooling with cold air. During the sauna baths, the air temperature was between +3°C and -2°C. After the sauna procedures, the children remained in the cold air for three minutes with slight movement. Nine children between 11 and 16 years with asthma showed almost no alterations of breathing with the peak

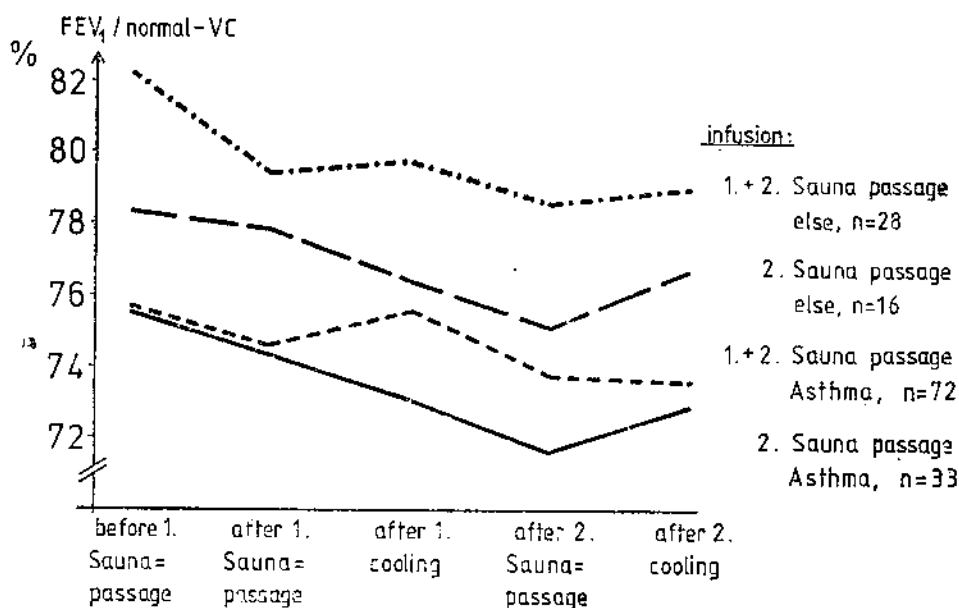


Fig. 1. Spirometry during Sauna Bathes.

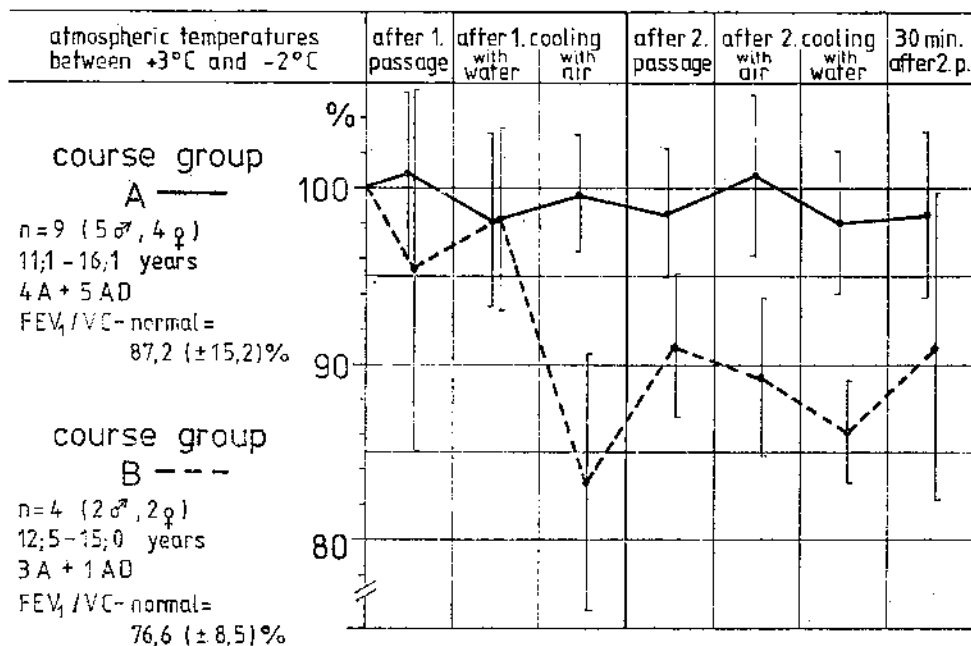


Fig. 2. Changes of Peak Flow during Sauna Bathes with Coolig by Cold Air with Children Suffering from Asthma.

flow meter, after cold air baths even a slight rise. In contrast to this, four children reacted to the cold air with a distinct reactive bronchospasm of 17 %, and after the second sauna procedure in the cold with only — 11 % on average (Fig. 2).

Bronchospasimolysis was not observed. The value of the sauna baths is thus in the roborific effect. In addition the improvement of self-confidence and the strengthening of the will to convalesce in chronically ill children is a very important criterion.

REFERENCES

1. FRITZSCHE, I. u. W. FRITZSCHE: Die wissenschaftlichen Grundlagen des Saunabades. *Sauna-Archiv* VII, 30 — 63 [1974].
2. FRITZSCHE, W.: Untersuchungen und Beobachtungen an gesunden Kindern während des Saunabadevorganges. *Sauna-Archiv* Lief. 2/75, 2. 1, 1 — 10.
3. HÖLZER, H.: Das Saunabad — schon für das Kind? *Die Heilkunst* 70, (1957).
4. JUHASZ, J. u. KUNAY, M.: Wirkung der Finnischen Sauna bei Kindern mit recidivierenden Erkrankungen der Atemwege und der Lungen. *Sauna-Archiv* VII, 8 — 17 [1969].
5. JURJ, D.: Untersuchungen über den broncholytischen Effekt des Saunabades beim Bronchialasthmatiker. *Sauna-Archiv* VI, 75 — 78 [1968].
6. KÖBERLE, G.: Die Sauna als Basisbehandlung beim Asthma bronchiale. *Sauna-Archiv* VI, 18 — 20 [1968].
7. KRAUSS, H.: Möglichkeiten der Sauna in der Prophylaxe und Therapie. *Sauna-Archiv* VI, 2 — 11 [1968].
8. KRAUSS, H., ERNST, R. u. KANIK, F.: Ergebnisse systematischer Anwendung physiotherapeutischer Maßnahmen unter Bevorzugung der Sauna bei Erkrankungen der Atemwege im Kindesalter. *Sauna-Archiv* Lief. 3/79, 4. 4, 17 — 21.
9. MIKOLÁŠEK, A.: Einige Beobachtungen über den Einfluß der Sauna auf den Gesundheitszustand bei Kindern. *Sauna-Archiv* VII, 1 — 8 (1969).
10. MÜLLER, H.: Kinder in der Sauna. *Sauna-Archiv* I, 1958.
11. OTT, V. R., u. G. HENTSCHEL: Physikalische Medizin und Balneologie. *Klin. Gegenw.* 8: 679 — 680 [1959].
12. SCHEU, W.: Kinder in der Sauna. *Sauna* I, 9 — 14 [1953].
13. STÜTTGEN, G. u. SCHAEFER, H.: Funktionelle Dermatologie. Berlin-Heidelberg-New York, Springer 1974, S. 290.
14. WOEBER, K. H.: Die physikalische Therapie bei Hautkrankheiten. In: *Handbuch der Physikalischen Therapie*.
15. GROBER, J., u. a., Bd. IV, s. 325, Stuttgart, G. Fischer 1968.

THE INFLUENCE OF SAUNA BATHS ON SOME PARAMETERS OF RESPIRATION

J. EISNER, J. RUŽIČKA, D. MICHALIČKA, I. PAPP

In order to investigate the effects of sauna baths on the body some alterations in ventilation parameters in a group of 11 hypertensive patients were evaluated (as for the method the group is described in detail in the paper by Bulas et al.). The following ventilation parameters were observed: vital capacity (VC), one-second forced expiration volume (FEV¹), minute ventilation,

respiration rate, whereas in no patient obstructions in the respiratory ways were found, either on the basis of data of case history, chest x-ray, or physical and functional lung examination, the FEV₁ VC ratio was in all patients above 70 % as it is shown in the Table 1. e. normal values were recorded. The patients were examined by means of the Volumograf Mijnhardt during three sauna baths; they did not take any drugs for 24 hours before the sauna bath, then 2 — 5 minutes after the bath and the end 45 minutes after the bath. The initial values of the followed parameters are given in the table. Those initial values were nearly identical in all three observed sauna baths.

The sauna baths did not influence the values of vital capacity — their slight increase immediately after the bath was not statistically significant. The changes in FEV₁ (in ml) are given in Figure 1. Changes between the resting values

| | \bar{x} | σ | $M\bar{x}$ |
|--------------------------|----------------|----------|------------|
| VC (ml) | 4 850 ± 365 | 663 | 171 |
| FEV ₁ (ml) | 3 865 ± 243 | 442 | 114 |
| FEV ₁ /VC (%) | 81,7 ± 2,9 | 5,3 | 1,3 |
| V (ml) | 10 896 ± 2 196 | 3 991 | 1 030 |
| dF | 14,2 ± 1,9 | 3,5 | 0,9 |

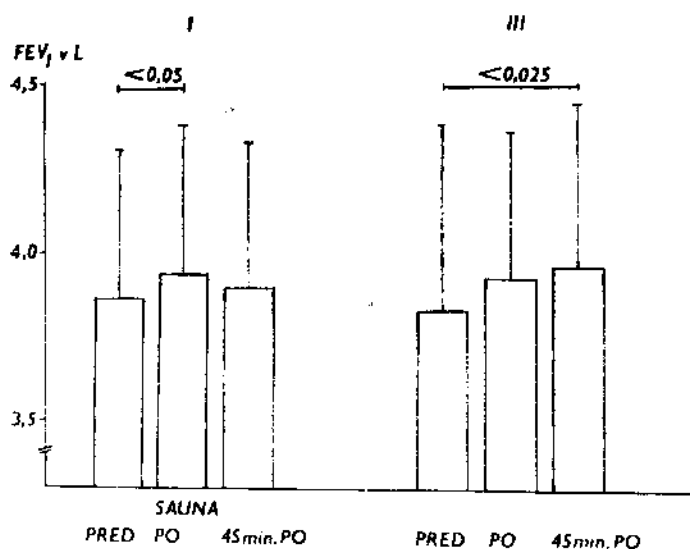


Fig. 1.

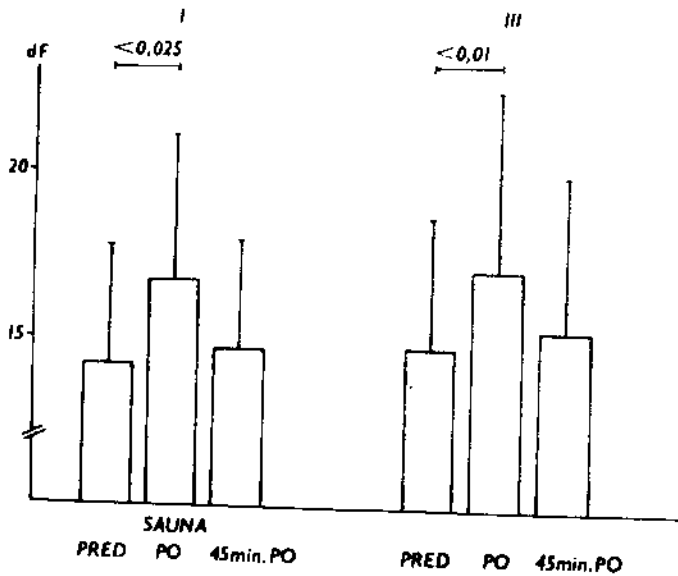


Fig. 2.

and the values measured immediately after the first sauna bath were statistically significant, while in the third sauna bath the relation between the initial value and the FEV_1 value 45 minutes after the end of the bath was manifested.

The rate of respiration rose significantly in the first and third following sauna bath and its statistical significance was between $P < 0,025$ to $0,01$. The changes of respiration rate are given in Figure 2.

The presented results of the changes in parameters of ventilation are due to ventilation and profuse alterations, as well as to changed metabolic demands of the body under the influence of sauna baths (respiration rate and V). A statistically significant rise of the FEV_1 values could be explained by the increase of lung compliance influenced by heat, as proved in the paper by KOLESÁR, J., MECHÍR, J., 1964 in Bratislavské lekárske listy.

SAUNA V KOMPLEXNEJ LIEČBE U DETÍ S NEŠPECIFICKÝMI OCHORENAMI RESPIRAČNÉHO TRAKTU

J. JUHÁSZ

V kúpeľoch Štós využívame fínsku saunu ako vodoliečebnú procedúru pri klimaticko-kúpeľnej liečbe detí vo veku od troch do desať rokov s nešpecifickými ochoreniami dýchacích ciest a pľúc od roku 1962.

Priedušková astma, opakované zápaly pľúc, priedušiek so spastickou aj bez spastickej zložky, sinobronchiálny syndróm sú už dlhý čas závažným medicínskym aj zdravotníckym problémom. Zložitá etiopatogenéza podmieňuje polypragmáziu v liečbe. Medzi etiologickými činiteľmi sú najmä v laických kruhoch často vyzdvihované alebo zdôrazňované chlad, nachladnutie, zmeny teploty okolitého prostredia. Rodičov aj príbuzných to vedie až k neveriteľným formám ochrannej výchovy a starostlivosti. Hovorí sa jednak o zníženej odolnosti, jednak o prílišnej citlivosti postihnutých.

V našej práci sa s týmito ťažkosťami a problémami často stretávame. Rodičia a príbuzenstvo sa s nimi len ťažko alebo vôbec nevedia vyrovnaf. Deti však trpia, lebo v období bez príznakov sa chcú hrať vo voľnej prírode, vo vode aj v snehu. Otuzovanie je obávaným prostriedkom. Rodičia sa ťažko dajú presvedčiť o nevhodnosti takej starostlivosti a výchovy.

Podnecovaní literárnymi údajmi Mikoláška, Hölzera a iných sme sa v šesťdesiatych rokoch radi ujali fínskej sauny a neskôr sa ukázalo, že pre deti je to veľmi prífazlivá vodoliečebná procedúra, zábavný prostriedok na otuzovanie.

Na základe našich dvadsaťročných skúseností o postupe pri saunovaní a znášateľnosti sauny deťmi môžeme povedaf, že okrem kontraindikácií saunu môže navštevovať každé zdravé dieťa. Veľká väčšina detí znesie tie isté podmienky v potnej miestnosti a formy ochladenia ako dospelí. Pre tie deti, ktoré sú spoločensky bojazlivejšie a majú strach z vody, sa dajú podmienky pri saunovaní zmierniť. Možno znížiť teplotu potnej miestnosti, skrátiť pobyt v nej, neďávať parné nárazy a ani ochladzovanie nemusíme vyhracovať.

Postupne aj deti citlivejšie, so slabšou výdržou možno navyknúť na vyššie teploty a väčšie teplotné rozdiely.

Čo sa týka znášateľnosti, teraz už zhodne s inými pracoviskami u nás aj v zahraničí potvrdzujeme, že deti saunu znášajú veľmi dobre. Rýchle si obľúbia saunovanie, stáva sa pre nich v lete aj v zime atraktívnou záležitosťou.

Extrémne výkyvy teploty, krvný obeh aj dýchanie sa ovplyvňujú v hraniciach znášateľnosti, v rámci regulačných možností detského organizmu. Nepravidelný výskyt závrate je prevažne prechodného rázu a súvisí s aktuálnym psychosomatickým stavom jednotlivých detí. Znášanlivosť závisí v prvom rade od teploty potnej miestnosti, v druhom rade od skúseností a adaptovanosti detí. V posledných fázach potenia sú však deti netrpezlivé. Po saunovaní sa všetky deti cítia euforicky, udávajú (a je to na nich aj vidieť) pocit sviežosti, pýtajú si piť a jesť.

Účinky sauny počas komplexnej liečby nešpecifických ochorení respiračného traktu využívame u nás — zhodne s inými autormi — pri ochoreniach kože typu chronických urtikárií a chronických suchých ekzémov. Ojedinele sme mali možnosť sledovať vplyv sauny pri ľahkej forme ichthyózy kože.

Vplyvom teplotných zmien sa ovplyvňuje krvné zásobenie, zlepšuje sa výživa kože, ustupuje svrbenie [Menger a spol.] aj ekzematózne prejavy.

Druhou najväčšou plochou, na ktorú počas saunovania pôsobí výkyvy teploty, sú dýchacie cesty a pľúca. Uvedomujeme si však, že na činnosť dýchacích

ciest a pľúc vplývajú tepelné podnety aj prostredníctvom kultiviscerálnych reakcií z príslušných dermatómov. Významné sú poznatky Mengera a spol. z roku 1975, podľa ktorých prehriatie a následné ochladenie nevoľní bronchospazmus. Ochladenie nevedie ku bronchokonstrikcii. Teplo a parný náraz mierne znižia ventiláciu, pravdepodobne vplyvom edému sliznice a hlienu, ochladenie však vyvolá zväčšenie volúmenu bronchov.

Štruktúrna a funkčná vybavenosť nosohltanu vie veľmi citlivo a pohotovo zabezpečiť prispôbovanie sa k okolitému prostrediu. Súčasné výskumy fyziológie a patofyziológie nosohltanu (Proctor 1977 a iní), poukazujú na to, že správna funkcia horných častí dýchacích ciest je predpokladom správnej funkcie dolných častí dýchacích ciest. Zatiaľ sa však tieto súvislosti pri saunovaní nesledovali.

Z prác Hölzera z roku 1977, Mikoláška z roku 1962 a 1966 sme sa dozvedeli, že deti navštevujúce saunu menej chorľavejú na tzv. choroby z nachladnutia a ľahšie ich prekonávajú. Tieto poznatky boli a sú zvlášť významné u detí v kolektívnych zariadeniach. Novšie Krauss a spol. z roku 1979 referujú o 800 deťoch z kolektívnych zariadení z okolia Drážďan, trpiacich na opakované ochorenia dýchacích ciest. Na základe svojich sledovaní uzavierajú, že saunovanie jednoznačne pozitívne vplyva na vážnosť, priebeh a trvanie týchto ochorení.

V našom súbore sme mali 110 detí, 62 chlapcov a 48 dievčat vo veku od 4 do 11 rokov s týmito diagnózami: asthma bronchiálne, bronchitis asthmatica, bronchitis recidivans, status post bronchopneumoniám recidivantem. Ukázalo sa, že kým v skupine detí saunujúcich vyše 37 % neochorí vôbec, v skupine kontrolnej je zdravých len 29,4 %. Katarálny alebo hnisavý zápal nosohltanu sa v skupine saunujúcich vyskytlo u 29,4 %, v skupine kontrolnej 33,3 %, hnisavý zápal mandlí v skupine saunujúcich 7,8 % a v skupine kontrolnej 13,7 % detí. K zápalu priedušiek v oboch skupinách došlo len raz, a to bez spastickej zložky.

Bežnou metódou sme vyšetrili 460 výterov z nosa a z hrdla, u 50 detí saunujúcich a u 56 detí kontrolných.

Protilátky proti C-polysacharidu streptokokov skupiny A sme sledovali u 39 detí saunujúcich a u 36 detí kontrolných. Spolu sme vyšetrili 150 vzoriek krvi.

Ku koncu pobytu v klimatickej liečebni sa zvýšil počet výskytu hemolytických streptokokov skupiny A tak v skupine detí saunujúcich, ako aj v skupine detí kontrolných.

Výskyt protilátok proti C-polysacharidu streptokokov skupiny A sme sledovali hemaglutinačným testom podľa Takacsiho. V teste sme zaznamenali len tie prípady, ktorých séra obsahovali zistiteľné množstvo protilátok v riedení 1:32 a vyššie.

Na konci pobytu u detí, ktoré navštevovali saunu, došlo k zvýšeniu titru protilátok, aj k zvýšeniu počtu pozitívnych výsledkov. Ako sme už spomenuli, približne k rovnakému rozšíreniu hemolytických streptokokov skupiny A dochádza u oboch skupín, čo dáva predpoklad k približne rovnakému antigénemu impulzu pre všetkých sledovaných členov skupín.

Rovnako ako autori Böttcher a spol., Fritzsche, Mikolášek a iní vyzdvihujeme priaznivý vplyv sauny na charakterové črty detí. Upevňuje sa ich sebavedomie, posilujú sa ich vôľové vlastnosti, rozhodnosť, húževnatosť, smelosť.

Z našich dvadsaťročných skúseností vyplýva, že sauna obohacuje prostredie, v ktorom naše deti žijú, vychovávajú sa alebo aj liečia. Nie je výstrelkom módy, ale prejavom potreby človeka, dieťaťa, žijúceho vo svete civilizácie, urbanizácie, vo svete náročnom na psychickú záťaž a prispôbovanie.

Na základe našich a súčasných literárnych znalostí o účinkoch saunovania na

Ľudský organizmus sa nedá hovoriť jednoznačne o indikáciách a kontraindikáciách. V podstate môže saunu navštevovať každé zdravé dieťa od mladšieho batolivého veku. Udržanie čistoty môže byť určujúcim činiteľom. Sauna môže byť vítanou vodoliečebnou procedúrou v detských liečebniach pre nešpecifické ochorenie dýchacích ciest a pľúc, pre ochorenie kožné a ochorenia pohybového ústrojenstva.

Akútne, horúčkovité a infekčné ochorenia nepatria do sauny. Za jednoznačnú kontraindikáciu považujeme kľúčové stavy akejkoľvek etiológie.

Vrodené a získané srdcové chyby majú byť zvažované v spolupráci s kardiologickou poradiňou.

Deti s dlhotrvajúcimi chronickými ochoreniami obličiek, močových ciest, tráviaceho traktu, pečene a s ochoreniami endokrinnými majú navštevovať saunu len po dohode a zvažovaní odborným lekárom.

Z chronických respiračných chorôb deti s mukoviscidózou, progresívnou intersticiálnou pľúcnou fibrózou typu Hamman-Rich, idiopatickou hemosiderózou a rozsiahlejšími bronchiektáziami sa nemajú saunať.

Hnisajúce, mokvajúce ochorenia kože do sauny tiež nepatria.

SAUNA V LIEČBE CHRONICKEJ BRONCHITÍDY A PRIEDUŠKOVEJ ASTMY

Š. LITOMERICKÝ, J. PINDUROVÁ, P. KRIŠTÚFEK, K. SLAVKOVSKÁ, M. LITOMERICKÁ, A. CSIBOVÁ

Napriek pokrokom v diagnostike a liečbe sú chronické respiračné ochorenia aj dnes vážnym medicínskym, sociálnym a ekonomickým problémom. Bývajú príčinami krátkodobej aj dlhodobej pracovnej neschopnosti, ich liečba je dlhodobá a vyžaduje veľké finančné náklady. V konečnom dôsledku tieto choroby vedú k invalidizácii a predčasnému skráteniu života. Kvalitatívne najzávažnejšia je chronická bronchitída, astma bronchiale a pľúcny emfyzém. Liečebná stratégia býva ťažká. Napriek rozširujúcim sa možnostiam liečby medikamentmi sa hľadajú možnosti využívania fyziologických liečebných metód.

Nové poznatky umožnili rozšíriť a spresniť indikácie fyzioterapie, fyzikálnej liečby, balneoterapie a efektívnejšie využiť metódy liečebnej rehabilitácie. Správy v literatúre o účinku sauny na organizmus, na priebeh ochorenia dýchacích orgánov, najmä v detskom veku, boli pre nás podnetom na jej využitie v liečebnopreventívnej starostlivosti o chorých s chronickou bronchitídou a bronchiálnou astmou. Povzbudivými námetmi boli práce Mikoláška, Mateja, Juhása, Hasana, Karvonena, Fritzscheho, Gerharta a ďalších.

Zaujímali nás vplyv saunovania na subjektívny stav chorých, klinický priebeh, ako aj na niektoré laboratórne testy.

Do súboru saunovaných sa zaradili chorí s chronickou bronchitídou (podľa Fletcherovej definície) a s bronchiálnou astmou (podľa definície americkej hrudnej spoločnosti, 1962). Všetci boli pred saunovaním vyšetrení na klinike. Súbor chorých pozostáva z 54 osôb, z ktorých 41 trpelo astmou a 13 chronickou bronchitídou. V súbore bolo 38 mužov a 16 žien vo veku od 25 do 55 rokov. Anamnéza choroby bola rôzne dlhá, od 2 do 23 rokov. Zo 41 astmatikov v čase

zaradenia na saunovanie užívalo 16 kortikosteroidy (z 13 bronchitikov bolo 5 chorých).

Saunovanie sa robilo na jar a v jeseni. Sauna firmy Klafs sa aplikovala raz do týždňa počas 6 týždňov. Saunový kúpeľ trval trikrát po 5 až 10 minút s bezprostredným ochladením v bazéne alebo pod sprchou (teplota vody 12° — 14°C). Nasledoval pokoj na lôžku 15 min. v ľahu. Priemerná teplota sauny bola 95°C, maximálna 100°C, minimálna 90°C. Relatívna vlhkosť bola 16 až 18%. Chorý bol kompletne prešetrovaný pred saunovaním, v priebehu procedúry, po jej ukončení a po 1 hod. pokoja. Bezprostredný vplyv sauny sa sledoval na subjektívnych údajoch chorých, frekvencií pulzu, dychu, telesnej teploty, expektorácii, fyzikálnom náleze, laboratórnych vyšetreniach, vrátane respiračnej funkcie. Funkčné vyšetrenie pľúc sa urobilo pred saunovaním, po prvej saune a po 6 týždňoch. Štatistické hodnotenie sa robilo na počítači Hewlett-Packard 65. Významnosť sa vyjadřila Studentovým „t“ testom.

Výsledky

Sauna s následným ochladením ukazuje významný vplyv na niektoré vitálne funkcie. Dochádza k zvýšeniu telesnej teploty bezprostredne po saune, poklesu hodnôt systolického krvného tlaku a zvýšeniu frekvencie pulzu. (Po 6 týždňoch saunovania zvýšená teplota meraná po saune pretrváva — zvýšenie nie je klinicky významné, lebo je v rámci fyziologických hodnôt — ako aj zníženie frekvencie dychu). Okrem vplyvu sauny treba vziať do úvahy aj poruchu termoregulácie u astmatikov ako súčasť vegetatívnej dystónie.

Z ventilačných testov pľúcnej funkcie u chorých pri obštrukčnej ventilačnej poruche sauna významne ovplyvnila hodnotu usilovného výdychu za 1 sekundu, expiračného prietoku po 50% VH a hodnoty MMV. Zlepšenie týchto hodnôt pretrváva aj po 6 týždňoch saunovania. Vyšetrenie na celotelovom pletyzmografe ukázalo významný pokles hodnoty Raw po 6 týždňoch saunovania, aj SRaw a zmena hodnoty RV/TLC v zmysle zmiernenia hyperinflácie.

V priemerných hodnotách krvných plynov a AB rovnováhy u chorých nastali vplyvom sauny významné posuny.

Plánovaný saunový kúpeľ nedokončili dvaja chorí s astmou v dôsledku exacerbácie infekcie.

Počas toho istého obdobia sme sledovali kontrolný súbor chorých s astmou a chronickou bronchitídou v počte 34, ktorí neboli saunovaní. 28 z nich trpelo na chronickú bronchitídu a 6 na prieduškovú astmu. 15 z nich bolo liečených kortikoidmi. U oboch súborov sme sledovali potrebu hospitalizácie, prípadne kúpeľnú, sanatórnu liečbu, ordinovanie antibiotík a liečbu kortikoidmi. Pri sledovaní potreby hospitalizácie z dôvodu relapsu infekcie respiračnej pri bronchitíde a astme za sledované obdobie sa ukazuje, že chorí, ktorí absolvovali saunu, vyžadovali menej často hospitalizáciu (v nemocnici, liečbu kúpeľnú, sanatórnu), ako aj ordináciu antibiotík, a za veľmi priaznivý efekt pokladáme vplyv sauny na priebeh choroby, pretože sa častejšie mohli vynechať z liečby kortikoidy alebo ich dávky znížiť.

Sauna priaznivo ovplyvnila kašeľ, expektoráciu, dýchavicu. Piskoty sa zmenšili, až vymizli.

Uzatvárame, že sauna priaznivo pôsobí na priebeh chronickej bronchitídy a prieduškovej astmy a možno ju v indikovaných prípadoch širšie využiť v prevencii respiračnej infekcie, ako aj v liečbe. Domnievame sa, že saunovanie možno zaradiť do dlhodobého programu fyzioterapie chronickej bronchitídy a prieduškovej astmy.



*Obličky a systém renín
- angiotenzinový*

THE KIDNEY FUNCTIONS AND FLUID BALANCE IN SAUNA

E. HAAPANEN

The radiating and convective heat in sauna elevates the skin temperature with reflex-release of cutaneous vascular tone and increased blood flow in the skin as a result (Fig. 1). Sauna is a powerful sympathetic stimulant too. It gives rise to considerably increased secretion of noradrenaline from the sympathetic nerve endings and less marked increases adrenaline secretion from the adrenal medulla.

The exposure to heat in sauna for ten minutes causes increase in plasma noradrenaline more than twofold and some increase in plasma adrenaline.

Noradrenaline containing nerves are found in the major arterial vessels in the renal cortex, up to the afferent arterioles and the juxtaglomerular apparatus. The stimulation of these nerves induces renal sodium retention and renin release at stimulus frequencies well below those required to induce measurable change in renal perfusion or filtration rate. Due to the immediate effect of noradrenaline there is early decrease in the urinary sodium excretion at the stage, when renal blood flow and urine volume are still on the pres sauna level (Fig. 2). The decrease in urinary sodium excretion is on an average 54%. There is also a less marked decrease in chloride excretion, but no change in excretion of potassium (Fig. 3).

The increased plasma noradrenaline activates also the renin-angiotensin system. At the end of the sauna plasma renin is twice and plasma angiotensin II three times the pres sauna concentration. The sodium loss in sweat probably contributes to the activation of renin-angiotensin system. Angiotensin II decreases the renal blood flow in sauna. The renal plasma flow determined by PAH clearance test decreases about 20% in the sauna (Fig. 4). There is no concomitant decrease in glomerular filtration rate (Fig. 5). So the filtration fraction tends to rise. It means, according to the present view, that the reduction in renal blood flow takes place mainly in the outer cortex of the kidneys. It has been shown, that the cardiac output increases by 73% in the sauna, but renal blood flow decreases at the same time. So the renal fraction, i. e. the percentage of renal blood flow out of cardiac output decreases considerably in the sauna. It can be presumed, that the blood flow in other viscera decreases as well. That enables the increased blood flow in the skin.

One of the effects of the increased secretion of angiotensin II is further depression of the urinary sodium excretion both directly and indirectly by stimulating the aldosterone secretion. Plasma aldosterone does not change during the first 10 minutes in the sauna, but increases thereafter and reaches the peak value, about three times the control value, half an hour after the sauna.

A similar, slow, but rather intensive stimulation of cortisol secretion by sauna has been discovered. The plasma ACTH level increases also in sauna. Plasma cortisol reaches the peak level, about three times the pres sauna level, half an hour after the sauna. The increased plasma aldosterone and cortisol are probably responsible for the sustained low excretion of sodium, which continues until 24 hours after the sauna. So the decreased urinary sodium excretion is the earliest, most intensive and most prolonged effect of the sauna on the kidneys (Fig. 1).

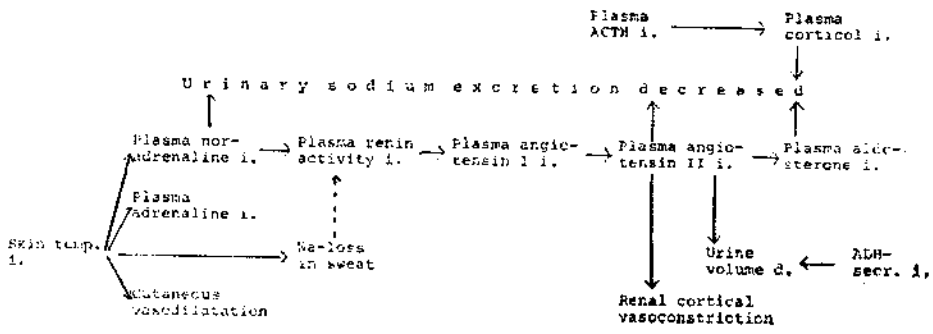


Fig. 1. The effect of the sauna on renal functions and the probable underlying mechanisms of the changes discovered.

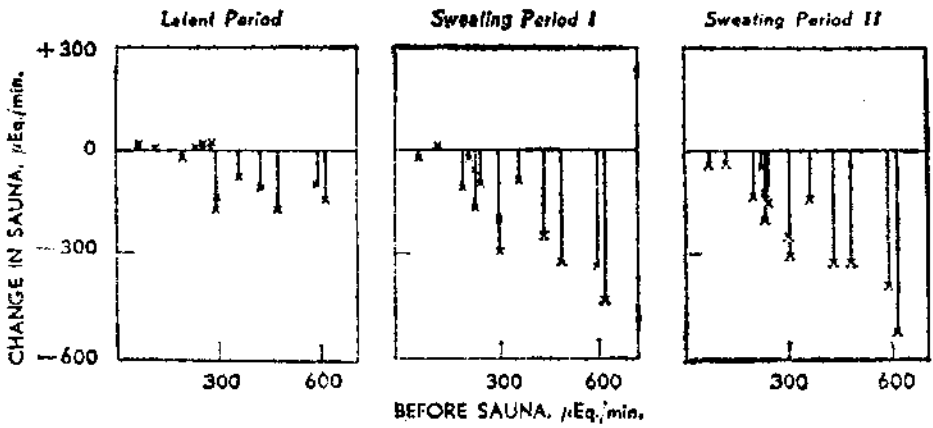


Fig. 2. The sodium excretion rate in urine of 14 persons before the sauna and the changes occurring during successive periods in the sauna.

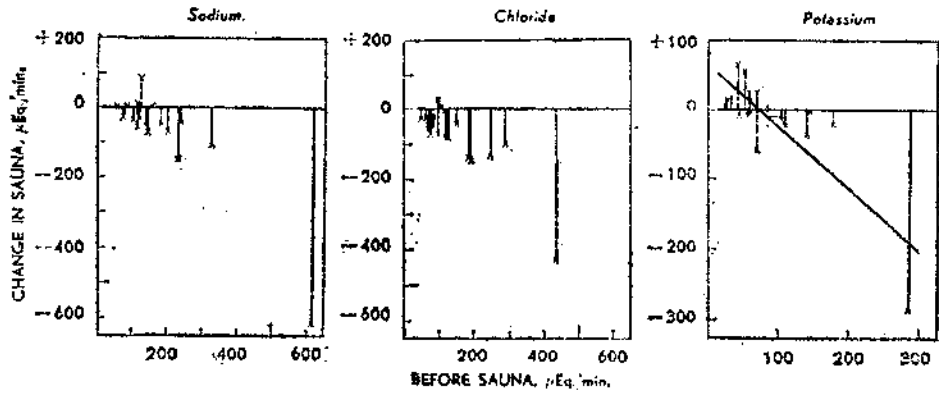


Fig. 3. The sodium, chloride and potassium excretion rates in the urine before the sauna and the changes occurring in the sauna.

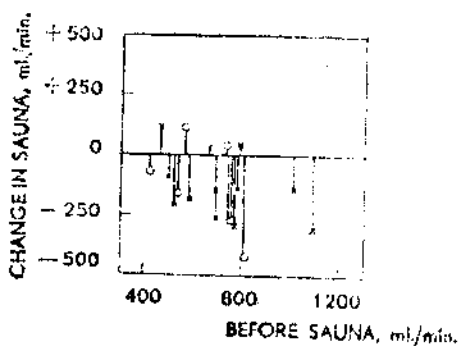


Fig. 4. The renal plasma flow before the sauna and the changes occurring in the sauna.

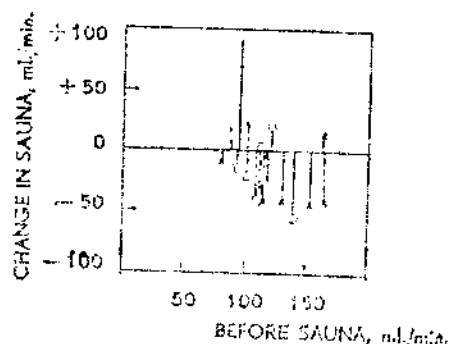


Fig. 5. The glomerular filtration rate before the sauna and the changes occurring in the sauna.

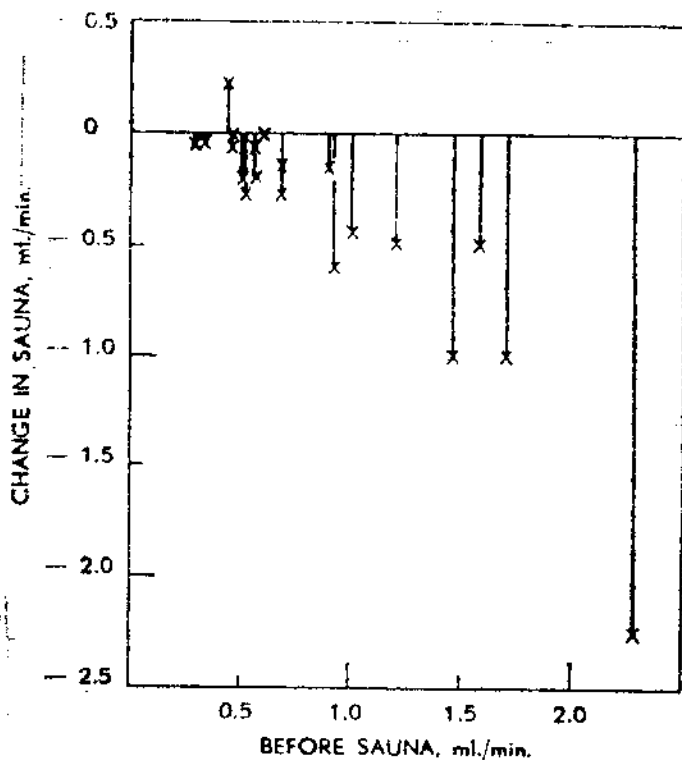


Fig. 6. The diuresis before the sauna and the changes occurring in the sauna.

Everybody knows from his own experience, that there is a diminution of urine output in sauna and thereafter (Fig. 6). It is however not evident during the first 15 minutes in sauna. Thereafter the urine volume drops to low level and stays there for about six hours. The decrease in excretion of urinary sodium sets in earlier than the decrease in urine volume. So the start of decreased sodium excretion is not connected with antidiuresis. The cause of decreased sodium excretion is not quite clear. It might be attributed to angiotensin II or antidiuretic hormone.

Perspiration is a feature of the sauna bath. A resting man begins to sweat only after his mean skin temperature has risen to 34,5°C. In sauna the visible perspiration begins within 8 — 12 minutes. Sweating cannot be the cause for increased secretion of catecholamines, renin and angiotensin II or decreased excretion of urinary sodium, because the changes are already evident, when sweating first begins. The amount of sweat produced in the sauna varies greatly, 50 g to 2000 g depending on the intensity and duration of the exposure to heat. Investigations, which are done in conditions closely resembling to the customary ones give the mean amount of 500 g. The mean electrolyte concentrations of the total body sweat are as follows: sodium 39, chloride 32 and potassium 5 mmol/l. The total amounts of electrolytes lost through perspiration in sauna are: sodium 26, chloride 22 and potassium 3 mmols [Fig.

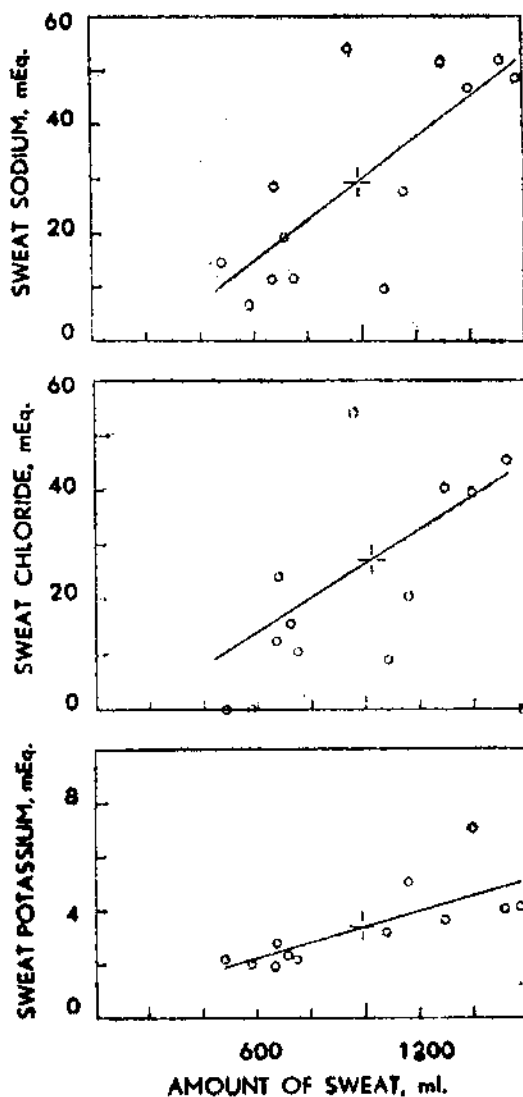


Fig. 7. The correlation of the amount of sweat in the sauna and the sodium, chloride and potassium losses in sweat. The regression lines reveal evident correlations between the variables studied.

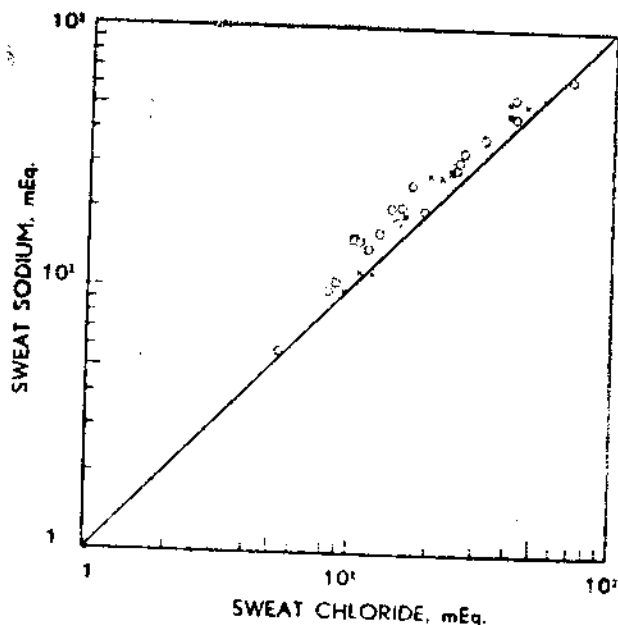


Fig. 8. The correlation of the sodium and chloride losses in sweat in the sauna. A good correlation is seen.

7). There is a good correlation between sweat sodium and chloride (Fig. 8). The mean loss in sweat corresponds to about 1,3 g sodium chloride. It outweighs the decreased excretion of sodium and chloride by the kidneys. So the immediate net effect of sauna on sodium and chloride balance is definitely negative. Potassium balance is slightly negative in the sauna compared with control conditions. However, the decreased urinary sodium excretion lasts until 24 hours after the bath. The mean urinary sodium excretion on the day of sauna is significantly lower than that of the control day. The difference is by and large equal to the amount of sodium lost in the sweat.

The most definite effect of sauna on renal functions is the decrease in urinary sodium excretion. The decrease sets in early and lasts a long period of time, for 24 hours. There are probably several mechanisms responsible for it. Some of them are fast and shortlived. Some have a slow, but long lasting effect. Increased sympathetic activity with increased secretion of noradrenaline is the fast mechanism. It tunes up the renin-angiotensin system, which is further stimulated by the sodium loss in sweat. Angiotensin II retains sodium in the kidneys and stimulates the secretion of aldosterone, which has a more prolonged effect of the same kind. The increased plasma cortisol contributes to the sustained decrease of the excretion of urinary sodium. The urine output decreases in sauna after a short delay. The reason for the antidiuresis is not quite clear. It might be due to increased secretion of angiotensin II and antidiuretic hormone. The antidiuretic effect of sauna lasts for six hours after it. The increased cutaneous blood flow in sauna is compensated by decreased blood flow in the kidneys, probably in the other viscera too. The reaction is mediated by increased plasma noradrenaline and increased activity of renin-angiotensin system. In kidneys the outer cortex is the part mainly involved.



Pohybový aparát a koža

SAUNA A POHYBOVÝ APARÁT

S. KOENIG

Pohybový aparát představují kostra, svalstvo, klouby, šlachy, vazy, pouzdro kloubní. Řízení hybnosti vychází z ústředního nervstva vytvářením tzv. pohybových dynamických stereotypů, které se opakováním stávají automatickými. Základní pohybové úkony si neuvedomujeme. Dovedeme však reagovat na různé měnící se podmínky vycházející ze zevního prostředí, podle zásoby vžitých pohybů. Stejně dovedeme reagovat na tepelné podněty celým organismem. Tepelné podněty v různých formách ovlivňují i pohybový aparát jak v normálním, tak i chorobou nebo úrazem změněném stavu. Stávají se často léčebným prostředkem. Společným znakem tepelného působení je snižování nebo odstraňování bolesti, zvětšování rozsahu pohybu v kloubech, zlepšení výživy v tkáních. Teplu je do jednotlivých částí pohybového aparátu převáděno krví. K masité části svalu přicházejí cévy, které vstupují v úponu svalovém, v povázce, rozdělují se na četné drobnější větve navzájem propojené spojkami, anastomosami a vytvářejí cévní sítě až po primární snopce svalové s tak malým průměrem, že jimi neprojdou červené krvinky. Teplu dodávané ze zevnějška, ale i teplo vytvářené činností svalovou rozšiřuje nejužší cévy tak, že jimi procházejí i červené krvinky. Zlepšuje se prokrvení, zvětšuje se plocha, na které dochází k výměně potřebných látek pro činnost a k odstranění zplodin svalové činnosti. Ke šlachám přicházejí cévy z okolního vaziva, od svalu i okostice v místě úponu svalu. Vnitřní vrstva kloubu, vytvářející synovii, maz kloubní, nositele výživy kloubu má dobře prokrvené tukové lalůčky.

Při chorobném procesu v pohybovém aparátu je aplikace tepla důležitá, i když někdy problematická podle vznikajících reakcí. Stejně problematický je i saunovací proces, střídání tepla a chladu, popřípadě aplikace sauny u lidí nezvyklých na podobné zatížení a individuálně reagujících na vysokou teplotu. Nutno přihlížet také ke kontraindikacím.

Působení sauny na pohybový aparát se všemi jeho součástmi u zdravých jedinců, schopných adaptace, je prospěšná. Pro zlepšené prokrvení, zmírnění svalového napětí, rychlejší odstraňování odpadových produktů po tělesném zatížení. U nemocných je třeba hodnotit, o jakou chorobu jde. Při zánětlivých procesech teplo často zvyšuje bolest, dráždí.

Vertebrogenní poruchy, tedy postižení v oblasti páteře se projevují lokální i vzdálenou bolestí v místech odpovídajících postiženému míšnímu segmentu. Dochází ke zvýšenému napětí příslušných skupin svalových, mění se i napětí kůže. Vznikají druhotné příznaky jako kontraktury, blokády, trofické změny. Překrvení vyvolané teplem vede ke zmírňování bolesti. Zvyšuje se práh dráždivosti i u nervů vedoucích bolest. Zvláště při subakutních a chronických stavech. Změknutí tkání umožňuje úpravu kontraktur, spasmů, uvolnění blokad vyvolávajících často kořenová dráždění. Teplu je tedy důležitou složkou terapie. Často však je nutno vynechat složku ochlazování, protože chlad může působit opačně.

Při revmatických onemocněních dochází také ke spasmům, ke změnám na struktuře kloubní, k omezení hybnosti, svalovému oslabení, bolestem. Teplem dochází ke zmírnění zduření kloubní chrupavky, zachovává se dostatečně prokrvení, ovlivněny jsou trofické pochody v kloubech, vazech, pouzdrech kloubních i ve svaích. Uvolněním spasmů a kontraktur se zlepšuje motorika.

V traumatologii při postižení velkých kloubů, často s krvácením, může sauna v akutním stadiu vést ke zhoršení. Zároveň dlouhým klidem, fixací dochází ke

zkrácení šlach a ochabnutí svalstva. Sauna je vhodnou součástí komplexní terapie u následků úrazů. Vede k odstraňování otoků. Při svalovém napětí vede k uvolnění. Méně závažná poranění, jako natržení, výrony, vymknutí, které nevyžadují dlouhodobou fixaci, se lépe prohříváním restaurují. Zároveň jde o ochranu proti dalším následkům úrazů.

Teplu má vasodilatační účinek na cévy u lokálních poruch prokrvení, zvláště na končetinách při spasmech cév z patologických příčin. Chlad má účinek spasmolitický. Střídání teploty je masáží cév. Je však nevhodné při akutních zánětlivých procesech na cévách, kdy je sauna kontraindikací.

Léčebný efekt je zvlášť významný u těch, kteří saunu pravidelně navštěvují. Doporučuje se jednou až dvakrát týdně na 10 až 15 minut se vzdušnou lázní a vodním ochlazením, celkově 30 minut.

Důležitá je i relaxace duševní, psychická, kde se odrážejí funkční i patologické změny.

Celkové uvolnění, relaxace vznikající probhátím je nezbytná pro další léčebné úkony; pro manipulaci, mobilisaci, polohování, trakce, masáže i při aktivní pohybové léčbě.

Aplikace chladu je doprovázena mohutným proudem aferentních signálů, které alarmují centrální nervový systém a vyvolávají rozsáhlou reflexní odezvu.

Závěr

Vysoká teplota ze zevnějška, jaká se nejlépe snáší v podobě sauny, má kladný vplyv na celý organizmus, zvláště ve spojení s procesem ochlazování. Vyvolává rozsáhlou hyperemii, cévní síť se rozširuje, zvětšuje aktivní plocha, urychluje cirkulace. Tím jsou dodávány živiny potřebným tkáním a zároveň urychleně odstraňovány odpadové látky. Zlepšené prokrvení působí kladně při vertebrogenních potížích, revmatických změnách, při následcích úrazů i poruchách periferních cév. Je však nutno saunu aplikovat u lidí snázejících horké prostředí, vhodně reagujících, pokud možno soustavně, kdy se stává sauna prevencí i ochranou proti recidívám. Aplikace je vždy individuální.

PRÍSPEVOK K POUŽITIU SAUNY V LIEČBE DERMATÓZ POČAS KÚPELNEJ LIEČBY

J. BENCA, E. ARONOVÁ, B. FRANTA, M. PIŠIOVÁ,
J. SCHWARZ

Koža je zároveň so sliznicou dýchacích ciest prvým a najexponovanejším orgánom, na ktorý sauna pôsobí. Je bezprostredným akceptorom pôsobenia sauny, na ktoré koža sama reaguje a je mediátorom účinkov sauny na ostatné orgány, na nervový systém a na celý organizmus.

V prevencii a liečbe dermatóz majú dôležitú úlohu mnohostranné fyziologické funkcie kože. Rozličné nepriaznivé vonkajšie vplyvy, ako aj vplyvy patologických zmien v iných orgánoch a celkového stavu organizmu môžu viesť k narušeniu fyziologických funkcií kože, tým k vzniku dermatózy, ktorej priebeh môžu ovplyvňovať.

Jednou zo základných požiadaviek prevencie a úspešnej liečby mnohých dermatóz je obnova — rehabilitácia narušených fyziologických funkcií kože.

Lejhanec považuje kúpeľnú liečbu za ideálny prostriedok na skutočnú rehabilitáciu všetkých funkcií kože. Saunu ako špecifickú formu termo-hydroaeroterapie treba považovať za fyziatrický prostriedok, zaraďovať ju do arzenálu faktorov komplexnej kúpeľnej liečby a ako účinný prostriedok voľby ju široko uplatňovať aj v prevencii a v liečbe dermatóz — tak v kúpeľoch, ako aj v mimokúpeľných zariadeniach. Zatiaľ tomu tak nie je z viacerých dôvodov.

Ťažko by sa dal vyjadriť podiel sauny na liečebných výsledkoch komplexnej balneoterapie. Zamerali sme sa preto na sledovanie účinkov sauny len na také symptómy, resp. reakcie, ktoré by bolo možné pripísať bezprostrednému účinku jednotlivej aplikácie sauny, oddelene od účinku komplexnej balneoterapie a v porovnaní s účinkom iných jednotlivých balneoprocédúr.

Sledujeme zatiaľ:

- antipruriginózný účinok,
- vplyv na priebeh UV erytému,
- vplyv na dermatografizmus, najmä na jeho patologické formy.

Podrobný opis metodiky sledovania a hodnotenia výsledkov bude predmetom ďalších čiastkových prác.

V tejto práci uvádzame len niektoré predbežné údaje.

Sledujeme antipruriginózný účinok sauny, ktorí uvádzajú v literatúre viacerí autori. Vyhodnotili sme zatiaľ 50 pacientov (36 detí staršieho školského veku, 14 dospelých). Diagnózy: atopické ekzémy 40, iné dermatózy sprevádzané svrbením 10 (iné ekzémy, psoriáza, ichtyóza).

U každého pacienta sme porovnávali antipruriginózný účinok vaňového kúpeľa so sírovodíkovou minerálnou vodou, aplikovaného predchádzajúci alebo nasledujúci deň. V dvojiciach sledovaných dní sme používali rovnakú, len najnutnejšiu indiferentnú — korigujúcu externú liečbu bez internej antipruriginózneho medikácie. Oba sledované dni dostávali pacienti rovnakú neodráždivú stravu a mali zakázané konzumovať čokoľvek okrem podanej stravy (alkoholické nápoje, ovocné šťavy, ovocie a iné). Hodnotili sme 24-hodinový časový úsek po procedúre.

Positívny antipruriginózný účinok (viacmenej uspokojivý až veľmi dobrý) po saune bol u 45 pacientov (90 %). V porovnaní so sírovodíkovými kúpeľmi sú individuálne rozdiely. Vcelku varí o niečo lepší efekt bol v prospech sauny.

Dosť silné až intenzívne svrbenie u troch pacientov počas potnej fázy saunovania ustúpilo po ochladení.

Antipruriginózný účinok sauny môžeme teda potvrdiť a odporúčať indikovať saunu pri dermatózach sprevádzaných svrbením. Výnimkou sú prípady, kde sa podľa anamnézy za horúca po spotení zintenzívňuje svrbenie a objektívne sa zhoršuje klinický proces. V takých prípadoch odporúčame zmierniť intenzitu potnej fázy saunovania, alebo saunu neindikovať.

Sledovanie vývoja a priebehu UV — erytému vplyvom sauny. Vychádzali sme z údajov o zvýšenej penetrácii UV-žiarenia po zvodnení povrchu kože a rohovej vrstvy epidermy, po odlúčení keratotických mikro-alebo makroelementov, o citlivosti na UV-žiarenie v závislosti od reaktivity kožných kapilár.

Predpokladali sme väčší erytemogénny účinok UV žiarenia aplikovaného po saune.

kovaného, ale ťažkého boja na zabezpečenie prijateľného vnútorného prostredia. Keď sa však exponovaný pracovník okamžite po skončení svojej pracovnej doby podrobí saunovaciemu procesu, tak u neho dôjde minimálne k týmto okolnostiam:

1.

Zabráni sa časti chemických látok, ktoré sa dočasne deponujú v póroch, prípadne v potných a mazových žľazách, aby sa resorbovala do vnútorného prostredia organizmu. Tento náhľad podporujú aj závery prác, ktoré zverejnili Letmar, Yvakiri, Dirnagl pri výskume balneoterapie. Podľa nich bola pri výskume prenikania chemických látok pokožkou zistená skutočnosť, ktorú označili ako doznievajúca resorbácia. Podľa nej sa resorbuje do organizmu a pokožky za 24 hodín po skončení expozície v chemickom prostredí ešte tak veľa, ako za jednu hodinu počas samotnej expozície. Prítom, pochopiteľne, v balneologickom prostredí nejde o také penetrujúce a agresívne chemické látky, akým je vystavený pracovník v chemickom priemysle.

2.

Saunovaním sa organizmus navyše zbaví aj časti chemických látok, resp. ich metabolitov, ktoré už vnútorným prostredím prešli a nachádzajú sa takisto v pote saunujúcich. Na tieto látky nachádzajúce sa v pote, som sa nezameral (vyžadovalo by to biochemické zariadenia vyššieho stupňa), hoci sa logicky podľaňajú na detoxikačnom procese organizmu pri saunovaní.

Cieľom mojej práce bolo dokázať, že začlenenie sauny do sociálneho zariadenia chemickej prevádzky je významným a praktickým zásahom proti chemickým chorobám z povolania a slúžia súčasne celkovému zlepšeniu zdravotného stavu zamestnancov v chemických prevádzkach. Pri zvlášť ťažkých alebo špeciálnych pracovných podmienkach nie je vylúčená ani možnosť opätovného detoxikovania počas pracovného procesu, prípadne detoxikácia by sa mohla stať v odôvodnených prípadoch nielen vítanou, ale aj povinnou skutočnosťou.

Metodika

K výskumu boli použítí pracovníci nie podľa určitých chemických látok v pracovnom prostredí, ale tým, že v sociálnom zariadení prevádzky METATION už existuje vybudovaná sauna. Pod mojím osobným dohľadom sa probanti po skončení osemhodinového pracovného času podrobili dôkladnej očiste mydlom pod teplou sprchou, aby sa odstránila možnosť vonkajšej kontaminácie. Potom sa v samotnej saune postavili do malých vaničiek, do ktorých stekali podľa možnosti všetok pot, a z tých sa potom prelieval do nádob. Pochopiteľne, určitá časť potu sa stratila. Priemerne išlo o troj- až štvornásobné predlievanie v saune v dĺžke okolo 5 až 7 minút pri teplote asi 80 — 90 °C. Získaný pot sa uchovávalie v saunách v záhradníctve, ovocinárstve a poľnohospodárstve, do spracovania v mrazničke. Identifikácia hľadanej chemickej látky v pote a jej kvantitatívne vyhodnotenie sa uskutočnilo použitím prístroja Hewlet-Packard 5 750. Obsah metationu sa určoval pomocou plynovej chromatografie. Použil sa selektívny termoionizačný fosfátový detektor.

METATION (fenitrothien) je insekticídny preparát, používaný na odstraňovanie sajúcich insektov v záhradníctve, ovocinárstve a poľnohospodárstve. Účinná látka preparátu je fenitrothion.

Chemické označenie: 0,0 — Dimethyl — 0-(3 methyl — 4 nitrophenyl) — thiosulfat.

Fenitrothion patrí k menej toxickým insekticídom pre teplokrvné organizmy.

Akútna perorálna toxicita je určená pre LD 50 870 mg/kg pre myš a 500 mg/kg pre potkana.

Saunovaním sa z organizmu odstránilo pri jednotlivých meraniach takéto množstvo fenitrothionu:

| Probanti | Váha/rok nar. | Množstvo potu v g | Fenitroth. v mikrogr. | Relat. množ. F/1 |
|-------------|---------------|-------------------|-------------------------|------------------|
| 1. B. S. I | 61,9/1955 | 600 | 25,8 | 43,0 |
| 2. B. S. II | " | 1100 | 86,35 | 78,50 |
| 3. C. D. I | 70,8/1957 | 600 | 31,2 | 52,0 |
| 4. C. D. II | " | 700 | 88,2 | 126,0 |
| 5. D. J. I | 70,3/1964 | 350 | 9,7 | 27,70 |
| 6. D. J. II | " | 300 | 8,2 | 27,3 |
| 7. P. J. | 83,4/1934 | 400 | 2,0 | 5,0 |
| 8. Z. R. I | 58,5/1936 | 600 | 2,5 | 4,2 |
| 9. Z. R. II | " | 400 | pod hranicou dôkaznosti | — |
| 10. S. I. | 63,9/1958 | 400 | 13,8 | 34,5 |

Odbery č. 1 — 4 boli uskutočnené v auguste 1981 pri priemernej teplote ovzdušia nad 25 °C.

Odbery č. 5 — 10 boli uskutočnené v novembri 1981 pri priemernej teplote ovzdušia okolo 10 °C.

Probanti 7 — 9 sa zdržovali prevažnú časť pracovnej doby mimo podstatnej pracovnej expozície.

Diskusia

1. V teplých letných mesiacoch je penetrácia fenitrothionu pravdepodobne vyššia.

2. Pôsobenie tepla pri saunovaní je relatívne krátke a pre pracovníka v chemickom priemysle, ktorého zdravotný stav je kontrolovaný a musí byť na primeranej úrovni, nemôže predstavovať nijaké závažné zataženie.

3. Individuálna schopnosť potivosti má značnú variačnú šírku, preto sú aj množstvá hodne odlišné a z toho dôvodu je uvedené aj relatívne množstvo fenitrothionu.

4. Veľkú úlohu hrá pri saunovaní návyk, a tým je ovplyvnená aj výdatnosť potenia, ktorá je pri deraktivačnom procese zrejme rozhodujúcim faktorom. Z týchto aj z iných dôvodov treba viesť pracovníkov k tomu, aby si pred saunovaním zlepšili bilanciu tekutín.

5. Keď predpokladáme, že zamestnanci ročne absolvujú okolo 200 smien, tak saunovaním sa zbaví podstatného množstva chemických látok, ktoré sú dočasne reponované v koži, odkiaľ sa v určitom množstve dostávajú do vnútorného prostredia. Saunovanie využíva pri svojej detoxikačnej činnosti tento priaznivý moment a zabraňuje konečnému prenikaniu do organizmu.

6. Okrem nezmenených chemických látok prijatých zvonku, v pote sa nachádzajú všeobecné, ale aj konkrétne, event. toxické metabolity, ktoré sa intenzívnym potením odstraňujú už z cirkulujúcej krvi, teda z vnútorného prostredia. Táto skutočnosť, ktorá je veľmi významná a priaznivá, predstavuje ďalšiu cestu výskumu, ktorá by mohla priniesť nové perspektívy pri detoxikačnom využití sauny pre pracovníka v chemickom priemysle.

7. Okrem všeobecného účinku sauny z rôzneho hľadiska, ktorý má priaznivé pôsobenie na zdravotný stav zamestnanca v chémii, je tu ešte jedna závažná a pritom priaznivá okolnosť. Mnohí chemickí pracovníci sú spoločensky handicapovaní pretrvávajúcim zápachom, ktorý sa nedá odstrániť ani dôkladným sprchovaním. Po profúznom potení v saune sa zápach odstraňuje a táto okolnosť predstavuje dezodorujúci účinok sauny.

8. K balneoterapii uvádzame: Keď predpokladáme, a — konečne — bolo to viacerými výskumnými prácami dokázané, že pri kúpeľnom pobyte v liečivej vode prenikajú do pokožky aktívne ióny z liečivých vôd, je potrebné, aby sa pacienti (s prihliadnutím na výsledky uvedených meraní) po liečebnej procedúre primerane ochladili a tak zabránili úniku liečivých látok a umožnili ich prenik do vnútorného prostredia kúpajúceho sa pacienta.

OVPLYVNENIE POHYBOVEJ AKTIVITY PACIENTOV SO SPONDYLITIS ANKYLOSANS SAUNOU NA ZAČIATKU A NA KONCI KÚPELNEJ LIEČBY

M. MATEJ, J. BRAZDOVIČOVÁ, I. HORŇÁČEK, J. ŠIMEK,
J. JAĎUĎ

V Československých štátnych kúpeľoch Trenčianske Teplice sa sauna využíva v rámci komplexnej kúpeľnej liečby u chronických reumatických ochorení a pohybového aparátu.

V tejto práci sme si postavili za cieľ objektivizovať účinky sauny pomocou niektorých somatometrických meraní u pacientov s ankylozujúcou spondylitídou (M. Bechterew 4, 5, 8, 10, 11).

Metóda

Siedovali sme 14 pacientov — mužov so spondylitis ankylosans spinálnou formou II. a III. štádia. Prvé saunovanie sme uskutočnili pri nástupe na kúpeľnú liečbu, kým pacienti neabsolvovali žiadnu liečebnú procedúru. Výsledky znázornené na diagramoch „A“ porovnávajú pohybovú aktivitu pred saunou (prázdny stĺpec) a po saune (plný stĺpec). Ďalšie meranie sme robili pred odchodom z kúpeľnej liečby („P“ diagramy), a to tiež pred vstupom do sauny a po saunovaní. Významnosť rozdielov sme hodnotili Studentovým t-testom pre párové od seba závislé veličiny.

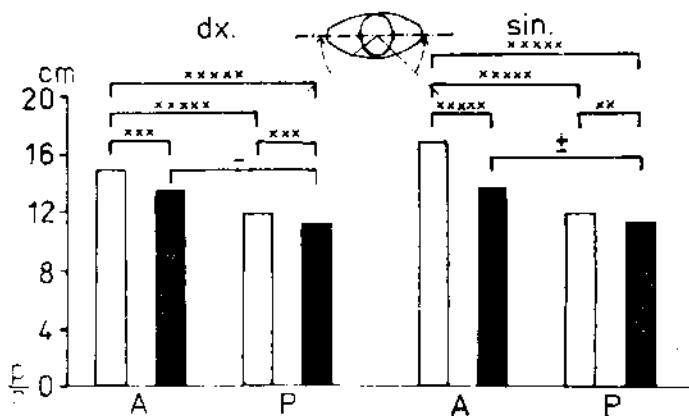
Priemerný vek pacientov bol 43,8 rokov (32 — 50 rokov), telesná hmotnosť 80,8 (65 — 96) kg. Pacienti trpeli chorobou 10,9 (1 — 29) rokov. 6 pacientov bolo v II štádiu a 8 pacientov v III. štádiu ochorenia. Počas kúpeľnej liečby bolo 8 pacientov bez aplikácie medikamentov. Kúpeľná liečba, pozostávajúca z elektroterapie, hydrokineziterapie, individuálnej a kolektívnej liečebnej rehabilitácie, terénnych kúr, hypertermických sírnych kúpeľov, limoplastu atď., trvala 12 dní.

Priemerná suchá teplota sauny meraná vo výške saunujúcich osôb bola 88,5 °C (82 — 100 °C), vlhká teplota 47 °C (44 — 48 °C). Dĺžka pobytu v saune bola 16 minút, trikrát sa opakoval s medziochladzovaním pod sprechou, tečúcou vodou, jednou vodou o teplote 14 °C. Pri pobyte v saune došlo k stúpnutiu telesnej teploty v priemere o 1,31 °C, z 36,4 °C na 37,71 °C (merané sublinguálne termistorovým teplomerom).

Výsledky

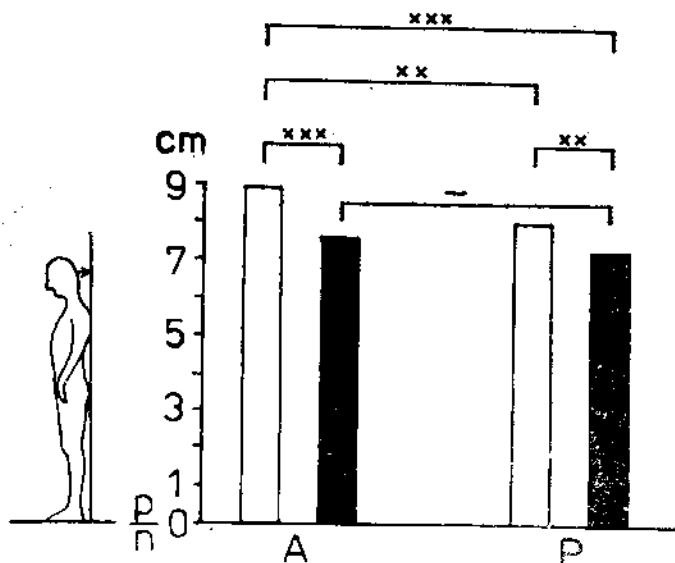
Hodnotili sme 6 kvantitatívnych funkčných indexov chrbtice. Rotačné pohyby hlavy, vyjadrené v cm vzdialenosti brady od akromiona vpravo alebo vľavo. Graf a tab. 1 ukazujú patologické obmedzenie rotácie viac vľavo, ktoré sa tesne po saune výrazne zlepšilo na začiatku kúpeľnej liečby, ale aj po nej. Celkovo došlo vplyvom komplexnej kúpeľnej liečby k významnému zlepšeniu týchto rotácií na obe strany, ktoré sa po saune ešte viac zvýraznili.

Graf a tab. 1. ROTATIONS CAPITIS (cm)



| | | Ø | MTR | | S | z | P | T ₁ | P ₁ | T ₂ | P ₂ | T ₃ | P ₃ |
|-----------------------------|-----------------|-----|-------|-----------------|------|------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | MIN | MAX | | | | | | | | | |
| NA ZAČIATKU KÚPEĽNEJ LIEČBY | PRED SAUNOVANÍM | sin | 16,92 | $\frac{11}{24}$ | 4,03 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | SAUNOVANÍM | dx | 14,92 | $\frac{10}{25}$ | 3,95 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PO SAUNOVANÍ | sin | 13,85 | $\frac{11}{24}$ | 3,72 | 5,8 | 0,001 | - | - | - | - | - | - |
| | SAUNOVANÍ | dx | 13,60 | $\frac{9}{25}$ | 4,13 | 3,4 | 0,01 | / | / | / | / | - | - |
| NA KONCI KÚPEĽNEJ LIEČBY | PRED SAUNOVANÍM | sin | 12,07 | $\frac{9}{24}$ | 4,13 | - | - | 4,92 | 0,001 | - | - | - | - |
| | SAUNOVANÍM | dx | 11,9 | $\frac{9}{23}$ | 4,02 | - | - | 4,39 | 0,001 | / | / | / | / |
| | PO SAUNOVANÍ | sin | 11,42 | $\frac{8}{22}$ | 4,1 | 2,62 | 0,02 | - | - | 5,23 | 0,001 | 1,98 | 50,95 |
| | SAUNOVANÍ | dx | 11,42 | $\frac{9}{22}$ | 3,96 | 2,66 | 0,01 | - | - | 4,93 | 0,001 | 1,75 | NS |

Graf a tab. 2. FLECHE FORESTIER (cm)

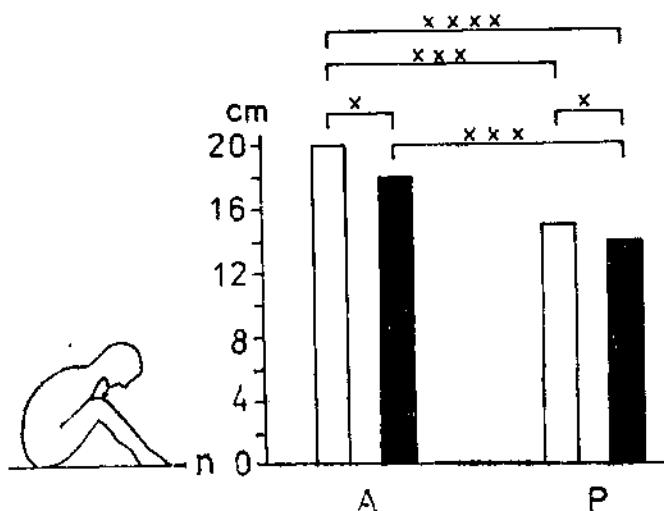


| | | Ø | MIN MAX | S | T | P | T ₂ | P ₁ | T ₂ | P ₂ | T ₃ | P ₃ |
|--------------------------------|--------------------|------|------------|------|------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| NA ZAČIATKU KÚPEĽNEJ LIEČBY | PRED SAUNOVANÍM | 8,9 | 0 16 | 4,9 | - | - | - | - | - | - | / | / |
| | PO SAUNOVANÍ | 7,6 | 0 13 | 4,01 | 3,26 | 0,01 | / | / | / | / | - | - |
| NA KONCI KÚPEĽNEJ LIEČBY | PRED SAUNOVANÍM | 8 | 0 14 | 3,6 | - | - | 0,94 | 0,02 | / | / | / | / |
| | PO SAUNOVANÍ | 7,25 | 0 14 | 3,33 | 2,9 | 0,02 | / | / | 3,53 | 0,01 | 0,95 | NS |

V dôsledku zníženia retroflexie krčnej chrbtice z fixovanej hrudnej kyfózy sledovali sme príznak „fléxhé“ Forestier. Graf a tab. 2 znázorňujú zamerané vzdialenosti záhlavia od steny. Ukazuje sa, že sauna významne zlepšila pohyblivosť tejto oblasti chrbtice aj po jednorazovej aplikácii sauny, ale aj po kúpeľnej liečbe.

Vzdialenosť brada — kolená v sede normálnej nulovej hodnoty. Pri obmedzení pohyblivosti hrudníkovo-driekového úseku chrbtice a skrátaní paravertebrálnych svalov sa zväčšuje. U našich pacientov na grafe a tab. 3 vidieť jej značné obmedzenie — predĺženie vzdialenosti, ktorá sa vďaka aplikácii sauny

Graf a tab. 3. DISTANTIA MENTUM GENUA (cm)

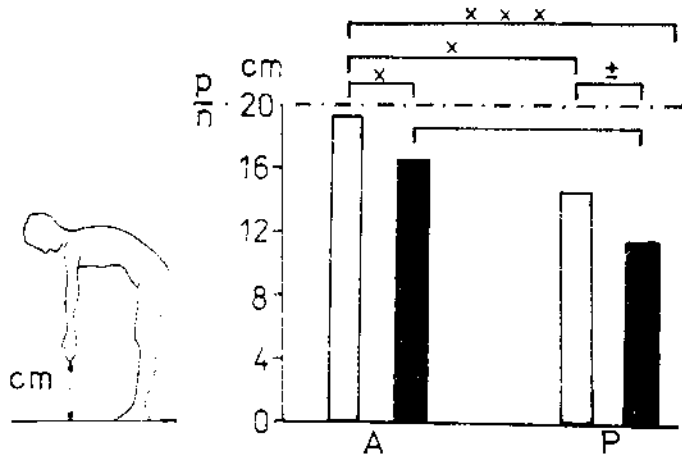


| | ϕ | $\frac{\text{MIN}}{\text{MAX}}$ | S | P | P | P ₁ | P ₁ | P ₂ | P ₂ | P ₃ | P ₃ | |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------------|----------------|-------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|
| | | | | | | | | | | | | |
| NA DĽIAHOU KÚPEĽNEJ LIEČBY | PRED SAUNOVANÍM | 20,25 | $\frac{0}{39}$ | 10,76 | — | — | — | — | — | — | / | / |
| | PO SAUNOVANÍ | 16,57 | $\frac{0}{39}$ | 10,47 | 2,48 | 0,95 | / | / | / | / | — | — |
| NA KRATŠIU KÚPEĽNEJ LIEČBU | PRED SAUNOVANÍM | 15,51 | $\frac{0}{31}$ | 8,95 | — | — | 3,47 | 0,01 | / | / | / | / |
| | PO SAUNOVANÍ | 14 | $\frac{0}{31}$ | 8,69 | 2,46 | 0,15 | / | / | 3,92 | 0,002 | 3,27 | 0,01 |

skracuje, t. j. zlepšuje sa, ako to vidieť porovnaním hodnôt pred a po saune. Komplexná kúpeľná liečba významne zlepšila pohyblivosť tohto úseku chrbtice a svalstva a po saune sa to ešte viac zvyrazňuje.

Z ďalších ukazovateľov rozvíjania úseku hrudníkovo-driekovej chrbtice sme merali vzdialenosť od konca prstov rúk po podlahu, Thomayerov-Neriho príznak, ktorého hodnoty do 20 cm sa považujú za normálne. Z grafu a tab. 4 vidieť, že nami merané hodnoty sú takmer na hranici patologických hodnôt. Na začiatku liečby tesne po jednorazovej aplikácii sauny sme zaznamenali významné zlepšenie tohto príznaku. Po kúpeľnej liečbe došlo k značnému zlepšeniu roz-

Graf a tab. 4. DISTANTIA THOMAYER — NERI (cm)



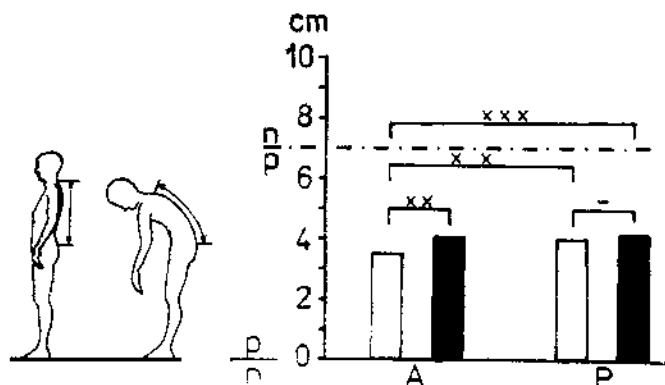
| Miesto merania | Položenie | ϕ | $\frac{LTA}{LTP}$ | S | | | T | | | I | | | |
|----------------|-----------------|--------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| | | | | S ₁ | S ₂ | S ₃ | T ₁ | T ₂ | T ₃ | I ₁ | I ₂ | I ₃ | |
| VÝŠKA | PRED SAUNOVANÍM | 19,48 | $\frac{1}{41}$ | 11,6 | — | — | — | — | — | — | — | / | / |
| | PO SAUNOVANÍ | 16,6 | $\frac{1}{25}$ | 11,53 | 11,1 | 10,5 | / | / | / | / | / | — | — |
| Dĺžka ramena | PRED SAUNOVANÍM | 14,65 | $\frac{1}{37}$ | 2,5 | — | — | 2,56 | 2,7 | / | / | / | / | / |
| | PO SAUNOVANÍ | 11,39 | $\frac{1}{23}$ | 2,47 | 2,7 | 2,85 | / | / | 2,3 | 2,1 | 2,22 | 2,1 | 2,1 |

výžania hrudníkovo-driekovej chrbtice, ako to vyplýva z porovnania hodnôt na začiatku liečby pred saunou a na konci liečby po saune.

Z ďalších príznakov, poukazujúcich na rozvíjanie hrudníkovo-driekovej chrbtice, sme merali Stiborovu vzdialenosť, ktorá je rozdielom vzdialenosti medzi nameranou hodnotou v centimetroch pri vzpriamenom postoji a pri predklone, od spojenia oboch spina iliaca posterior superior a trnóm stavca C₇. Vzdialenosť pod 7 cm je prejavom patologického obmedzenia pohyblivosti tejto časti chrbtice, graf a tab. 5. Aj keď vplyvom sauny na začiatku liečby došlo k významnému zlepšeniu jej pohyblivosti a kúpeľná liečba potencovala tento účinok, hodnoty nedosiahli normálny rozsah.

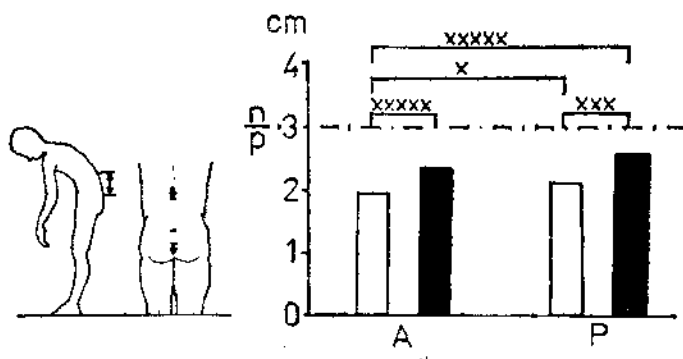
Z príznakov rozvíjania driekovej chrbtice sme sledovali Schoberovu vzdialenosť, graf a tab. 6. Ide o oddialenie vzdialenosti bodov pri predklone oproti

Graf a tab. 5. DISTANTIA STIBOR (cm)



| Miesto | Stav | Ø | MIN MAX | s | P | | P ₁ | | P ₂ | | P ₃ | |
|------------------------------|--------------------|------|---------------|------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | | | P | P ₁ | P ₂ | P ₃ | P ₂ | P ₃ | P ₃ | P ₃ |
| Na začiatku výučby dátový | PRED SAUNOVANÍM | 3,53 | $\frac{2}{6}$ | 1,32 | - | - | - | - | - | - | / | / |
| | PO SAUNOVANÍ | 4,14 | $\frac{2}{6}$ | 1,65 | 0,75 | 0,72 | / | / | / | / | - | - |
| Na konci výučby dátový | PRED SAUNOVANÍM | 4,0 | $\frac{2}{6}$ | 1,67 | - | - | 2,34 | 0,72 | / | / | / | / |
| | PO SAUNOVANÍ | 4,2 | $\frac{2}{6}$ | 1,82 | 1,91 | 2,05 | / | / | 3,63 | 2,01 | 1,76 | 0,1 |

Graf a tab. 6. DISTANTIA SCHOBER (cm)



Tab. 6

| | Ø | MIN | S | T | P | T ₁ | P ₁ | T ₂ | P ₂ | T ₃ | P ₃ | |
|------------------------------------|--------------------|------|-----------------|------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
| | | MAX | | | | | | | | | | |
| NA KÝČIACH KÝČIENKACH 3. STUPEN | PRED SAUNOVANÍM | 1,96 | $\frac{0,5}{4}$ | 1,29 | — | — | — | — | — | / | / | |
| | PO SAUNOVANÍ | 2,39 | $\frac{0,5}{5}$ | 1,25 | 5,0 | 0,001 | / | / | / | / | — | — |
| NA KÝČI KÝČIENKACH 1. STUPEN | PRED SAUNOVANÍM | 2,1 | $\frac{1}{4}$ | 1,37 | — | — | 3,7 | 0,001 | / | / | / | / |
| | PO SAUNOVANÍ | 2,57 | $\frac{1}{5}$ | 1,5 | 3,0 | 0,01 | / | / | 2,46 | 0,05 | 0,23 | NS |

vzpriamenej polohe, ktoré sú na spojnici oboch spina iliaca posterior superior a nameraných 10 cm hore. Hodnoty pod 3 cm sú patologické. Tesne po saune na začiatku a aj na konci kúpeľnej liečby došlo k vysoko významnému zlepšeniu pohyblivosti driekovej chrbtice. Podobný efekt sa dosiahol pred saunou a po saune na konci liečby.

Diskusia

Efekt kúpeľnej liečby u morbus Bechterew značne závisí od aktívnej, komplexnej fyzikálno-balneologicko-rehabilitačnej liečby. Vo všeobecnosti veľmi dobré výsledky kúpeľnej liečby predstavujú výsledok tímovej práce lekára, pacienta, fyzioterapeutov, balneoterapeutov a rehabilitačných pracovníkov. Z nich najrozhodujúcejším a najdôležitejším členom je pacient. Výsledky tejto liečby v značnej miere závisia od vhodného a aktívneho zainteresovania pacienta na kontinuálnej liečbe tak, aby ju pocítoval ako príjemný zážitok. O príaznivých výsledkoch ambulantnej liečby referujú viacerí autori (1, 2, 3, 7, 9).

Zatiaľ sme sa v domácej ani v zahraničnej literatúre nestretli s objektívnym hodnotením účinkov sauny v liečbe ochorení pohybového aparátu. Krauss (6) meral vzdialenosť od konca prstov po podlahu a po štyrikrát opakovanej aplikácii sauny zistil progresívne zlepšenie tohto príznaku.

Predložené výsledky na podklade vybraných kvantitatívnych ukazovateľov pohyblivosti chrbtice jednoznačne ukázali významné zlepšenie prakticky všetkých sledovaných ukazovateľov, a to už po jednorazovej aplikácii sauny. Tento efekt bol ešte výraznejší komplexnou kúpeľnou liečbou. Získané výsledky nabádajú k tomu, aby sa venovala zvýšená pozornosť zaraďovaniu sauny do ambulantnej komplexnej liečby tohto ochorenia, ako aj iných chorôb pohybového aparátu.

Rozvoj a rozširovanie saun, ktoré sa stávajú dostupné širokému okruhu obyvateľov, a tým aj pacientom v ich domácom prostredí, dáva dobrú možnosť v po-

kračovaní, resp. udržiavanie priaznivých výsledkov kúpeľnej liečby u týchto pacientov.

Záver

Autori na súbore 14 pacientov so spondylitis ankylosans, spinálnou formou II. a III. štádia, zistili prakticky vo všetkých sledovaných kvantitatívnych funkčných indexoch chrbtice a hrudníka významné zlepšenie pri jednorazovom použití sauny, so stúpnutím telesnej teploty o 1,3 °C, na začiatku a na konci kúpeľnej liečby. Po skončení komplexnej kúpeľnej liečby tieto objektívne ukazovatele dosiahli ešte významnejšie zlepšenie a rovnako aj po saune.

Sauna svojou dostupnosťou v domácom prostredí sa môže stať dôležitou súčasťou prehlbovania priaznivých výsledkov liečby a udržiavanie dobrého funkčného stavu týchto pacientov.

Summary

In a group of 14 patients with spondylitis ankylosans of the spinal form, stage II and III, practically all investigated quantitative functional indices of the spine and thorax showed significant improvement after one application of the sauna at the beginning and at the end of spa treatment. The increase of body temperature was 1,3 °C. After termination of complex spa treatment these objective indices reached an even more significant improvement, and this also after the sauna. The sauna with its accessibility in home environment may become an important factor for the intensification of favourable therapeutical results and for the maintenance of a good functional condition in the above mentioned patients.

LITERATÚRA

1. CALLIES, R.: Kinesitherapie bei Rheumatoid-Arthritis und Spondylarthritis Ankylosans. Z. Physiother., 27, 1975, č. 4, s. 265 — 269.
2. CIENCALA, T.: Komplexná rehabilitačná liečba pacientov s progresívnou polyartritídou a ankylotizujúcou spondylartritídou v ambulantných podmienkach. Wiad. lek. 19, 1966, č. 21, s. 1689 — 1694.
3. EDER, M.: Morbus Bechterew und Rehabilitation. Phys. Med. und Rehab., 14, 1973, č. 3, s. 80 — 82.
4. GAŠOVÁ, E., NIEPEL, G., KOLESÁR, J.: Zmeny funkčných indexov chrbtice u pacientov s ankylotizujúcou spondylartritídou v priebehu komplexnej balneoterapie v Piešťanoch. Fysiat. Věstn., 52, 1974, 4, 3, s. 175 — 178.
5. KOLESÁR, J., ĎURIANOVÁ, J., HUPKA, J., PAVLÍK, I.: Fyziatria. Martin, sveta 1975.
6. KRAUSS, H.: Sauna. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin, 1973.
7. LENOCH, E. a spol.: Spondylarthritis ankylopoetica Strümpell-Pierre-Marie-Bechterew a její komplexní lázeňská léčba. Praha, SZN, 1956.
8. MOLL, J. M., WRIGHT, V.: New York clinical criteria for ankylosing spondylitis. Ann. rheum. Dis., 32, 1973, č. 4, s. 354 — 363.
9. THURZOVÁ, E.: Fyzikálna terapie ankylotizujúcej spondylartritídy v ambulantných podmienkach. Fyziatr. Věst. 55, 1977, č. 4, s. 223 — 231.
10. ZICHA, K.: Die rheumatische Wirbelsaule. Man. med., 5, 1971, č. 3, s. 62 — 65.
11. ZICHA, K.: Frühdiagnose bei Spondylarthritis Ankylopoetica. Phys. Med. und Rehab., 17, 1976, č. 3, s. 56 — 58.



Šport a sauna

SPORT UND SAUNA

L. PROKOP

Als 1936 die Finnen ihre Teilnahme an den Olympischen Spielen in Berlin von dem Vorhandensein einer Sauna abhängig machten, gab es viele, denen dieser Wunsch unverständlich erschien. Die Sauna wurde aber dann gebaut und als später beim Sportkongreß anlässlich der Berliner Spiele der finnische Arzt Dr. Rikala einen Vortrag über den Wert der Sauna hielt, begannen sich Sportler und Sportärzte auch in Mitteleuropa langsam für die Sauna zu interessieren. Schon nach wenigen Jahren hatte der Saunagedanke, ausgehend gerade vom Sport, eine so große Popularität in Mitteleuropa erreicht, daß die Sauna heute zu einem selbstverständlichen Bestandteil einer modernen Körperpflege geworden ist, da sie zumindest sekundär auch die Leistungsfähigkeit verbessert. Interessanterweise war gerade in Österreich die Sauna in Form des Alten Steinschwitzbades, vor allem in den Alpengegenden, noch vor 200 Jahren sehr verbreitet, wurde aber dann aus verschiedenen Gründen völlig verdrängt.

Die Sauna ist heute aus der konditionellen Vorbereitung der Athleten nicht mehr wegzudenken. Eine Umfrage von Fritzsche aus dem Jahr 1978 läßt annehmen, daß etwa 90 % der Spitzenathleten die Sauna kennen und benützen. Davon gebrauchen 21 % regelmäßig etwa 50 x im Jahr, 35 % cca. 20 x, weitere 35 % etwas seltener und nur 9 % bei besonderen Gelegenheiten die Sauna. Ein Zehntel der männlichen Sportler benützt die Sauna sogar 2 x in der Woche im allgemeinen nach dem Training. 37 % der Athleten machen 2, 2,42 % sogar 3 Saunagänge. Im Verhältnis zu den deutschen Sportlern liegt jedoch bei den Finnen der Prozentsatz der Benutzer wie auch die Benützungintensität deutlich höher. Eigene Untersuchungen der Sexualdifferenzen in der Saunabenützung zeigen, daß die Frauen sowohl was Häufigkeit und Dauer des einzelnen Saunaganges betrifft gegenüber den Männern niedriger dosieren. Auch bei der Abkühlung neigen die Frauen mehr zum lauwarmen Brausen und meiden mehr ein kaltes Tauchbad und kalte Duschen.

Die sehr starke und noch zunehmende Einbeziehung der Sauna in den Trainingsaufbau und die Konditionsarbeit hat vielerlei psychische und physische Gründe. Es ist dabei klar, daß die Sauna ein sportliches Training nicht ersetzen kann, auch wenn sie ein gewisses Training des peripheren Kreislaufs darstellt. Sie schafft aber sicher bessere Voraussetzungen für Training und Wettkampf. Zusammen mit den zusätzlichen prophylaktischen wie therapeutischen Wirkungen ist die Sauna heute durch keine andere Maßnahme im Leistungssport zu ersetzen. Damit ergeben sich konditionsfördernde prophylaktische und therapeutische Indikationen für die Sauna im Sport.

Der entscheidende Mechanismus der Saunawirkung läuft bekanntlich über die hyperthermiebedingte Intensivierung aller Lebensvorgänge im Sinne der alten van't Hoff'schen Temperaturregel. Dadurch werden aber nicht nur Stoffwechsellvorgänge, sondern auch die Regenerations- und Abwehrprozesse intensiviert. Wenn man bedenkt, daß kurzfristige Umsatzsteigerungen der Sauna bis zu 40 % (Lunderen) gefunden werden konnten, wird verständlich, daß die dissimilatorischen Prozesse, z. B. der Abbau von sauren Stoffwechselprodukten in der Muskulatur nach großen Belastungen, eine sehr wertvolle Unterstützung für den Sportler darstellen. Die Steigerung des Energieumsatzes durch die erhöhte Körpertemperatur hat allerdings praktisch keinen Einfluß auf den Abbau von Fettdepots, wie manche übergewichtige Ringer, Boxer und Gewichtheber immer noch glauben. Bei einer solchen kurzfristigen Erhöhung des Ener-

gieumsatzes selbst um 40 %, die nach 2 bis 3 Stunden nachweislich abgeklungen ist, könnte man bei einem 70 kg schweren Athleten höchstens mit einem Kalorienverlust von 30 bis 40 Kalorien bzw. maximal 160 Kilojoule rechnen. Dadurch könnten kaum mehr als 40 g Fett abgebaut werden. Außerdem wird diese Energiemenge wahrscheinlich auch nur zum allergeringsten Teil auf Kosten der Fettdepots freigesetzt. Der Effekt der Sauna zum Gewichtmachen ist daher lediglich auf einen vorübergehenden Flüssigkeitsverlust beschränkt, der, obwohl es sich um hypotonen Schweiß handelt, doch geringe osmotische Störungen mit einer gewissen Einschränkung der Schnellkraft- und Reaktionsfähigkeit mit sich bringen kann. Daher sollte die Sauna zum akuten Gewichtmachen nur in einem vernünftigen Ausmaß eingesetzt werden. Dies gilt vor allem für den Verlust von Kalium und Magnesium, der auch bei Sportarten mit hohem Schweißverlust wie z. B. beim Fechten, nachweislich einen Leistungsabfall mit sich bringt. Daher ist speziell im Hinblick auf Dauerleistungen nach der Sauna die Aufnahme von Mineraldrinks zusammen mit entsprechenden Flüssigkeitsmengen sehr zu empfehlen.

Die Steigerung des Stoffwechsels durch die Überhitzung kommt jedoch dem Abwehrbereich sehr zugute, was auch durch die Vermehrung der Leukozyten im Blut zum Ausdruck kommt. In dieser Richtung wirkt zweifellos auch die durch die milde Stresswirkung der Sauna induzierte Mobilisierung des Hypophysennebennierenrinden-Systems, wobei der initiale stressbedingte Plasma-cortisolabfall (RAAS u. a.) eine langsame ACTH-Ausschüttung und damit gesteigerte Cortisolproduktion auslöst. Diese kann aber wiederum als Unterstützung des Abwehrsystems gedeutet werden. In dieser Richtung lassen sich auch die für die sportliche Leistungsfähigkeit so entscheidenden vegetativen Veränderungen interpretieren. Wie zahlreiche Untersuchungen sehr eindrucksvoll gezeigt haben, setzt der Wärmereiz einen sehr starken sympathikotonen Impuls, der unter anderem durch den Anstieg der Körpertemperatur, des Pulses, des Umsatzes und der Leukozytenzahl kommentiert wird. Die nach Abkühlung sich einstellende lange parasympathicotone Erholungsphase kann aber nur dann zum Tragen kommen, wenn dem Organismus auch die Möglichkeit zur Erholung gegeben wird. Ein Training nach der Sauna kann daher nicht nur den positiven Saunaeffekt abschwächen, sondern besonders bei sympathicotoner Grundstimmung eine zusätzliche Belastung darstellen. Diese erschwert aber eine Erholung und Entspannung oder verhindert sie sogar völlig. Das bedeutet aber auch, daß bei massiven Übertrainingszuständen, die als hypertone Regulationsstörungen anzusehen sind, eine sehr intensive Saunabenützung eigentlich nicht angezeigt ist. Sie kann unter anderen dann auch zu Einschlafstörungen führen, durch die die psychische Beschäftigung des Athleten mit seinen Problemen, besonders bei Sportlern mit psychopathischer Veranlagung, diese noch weiter fördern. Die parasympathicotone Phase unterstützt erfahrungsgemäß auch die Entwicklung der besonders bei Dauerleistung sich einstellenden und beabsichtigten Trainingsvagotonie. Allerdings ist hier zur Manifestierung ein regelmäßiger Saunagebrauch Voraussetzung. Die vagotone Situation, die zu einer deutlichen Abnahme des Tonus der Skelettmuskulatur führt, stellt eine ideale Voraussetzung für eine Massage dar. Dies ist besonders dann der Fall, wenn überlastungs- oder durchblutungsbedingte Muskelverspannungen bzw. verletzungsbedingte Myogelosen vorhanden sind. Von seiten dieser Muskelrelaxierung ist ein Kraft- oder Schnelligkeitstraining nach der Sauna nicht indiziert und würde damit auch einen normalen Saunagebrauch vor solchen Wettkämpfen oder einem belastenden Training ausschließen. Gegen einen kurzen Saunaaufenthalt vor größeren Belastungen, der praktisch einem Aufwärmeeffekt

gleichkommt bzw. diesen unterstützt, ist jedoch nichts einzuwenden. Allerdings muß dann die übliche Abkühlung unterbleiben. Das entspricht auch genau der durch die Erfahrung geprägten Meinung der Athleten, wie sie in der Studie bei Fritzsche deutlich zum Ausdruck kommt.

Der primär sehr intensive Sympathikusimpuls läßt bei saunagewöhnten Athleten und solchen mit einer sympathischen Hypertonie, z. B. manchen Sprintern, eine adäquate Dosierung beziehungsweise Beschränkung auf einen, maximal zwei Saunagänge notwendig erscheinen. Wenn notwendig, kann man durch kleine Dosen von Sympathicolytika bzw. Betarezeptorenblocker, wie unsere eigenen Untersuchungen zeigen, einen zu massiven vegetativen beziehungsweise kreislaufmäßigen Effekt der Sauna einbremsen. Ob dies jedoch wirklich sinnvoll ist, muß aber bezweifelt werden. Die reaktive Vagusphase stellt außerdem eine sehr wertvolle günstige Ausgangsposition für das Erlernen bzw. Üben von autogenem Training im Sinne von Schultz und anderen ähnlichen Methoden dar, da ein Teil der einleitenden Übungen wie z. B. die Schwere- und Wärmeübungen schon vorweg genommen ist. Dies gilt vor allem für Anfänger im autogenen Training. Eine geeignete Saunavorbereitung stellt auch für die heute im Hochleistungssport mit dem autogenen Training verbundene Selbstprogrammierung im Sinne einer formalhaften Vorsatzbildung eine gute Einstiegsmöglichkeit dar.

Die Verbesserung der Herz-Kreislaufsituation beim Sportler ergibt sich sowohl aus der Wirkung der vegetativen Umstimmung auf den peripheren Kreislauf als auch aus einem gewissen Trainingseffekt auf das Herz selbst. Letzterer, der sich durch die Zunahme des Schlagvolumens, der Schlagfrequenz und der Kontraktibilität ergibt und sich, wenn auch quantitativ bescheiden, etwas in Richtung einer regulativen Dilatation auswirken kann, sollte jedoch nicht überschätzt werden. Zwar entspricht, wie eigene Untersuchungen gezeigt haben, bei einem gut Trainierten ein 15 Minuten langer Saunaaufenthalt rein pulsmäßig etwa einem 3000-m-Lauf in der gleichen Zeit, durch den Wegfall der Blutdruckbelastung wird er als Trainingsreiz für den Herzmuskel aber nur sehr schwach wirksam. Das heißt, anders ausgedrückt, die Sauna ersetzt kein Kreislauftraining, das sich in Richtung eines Sportherzens auswirken soll.

Der Haupteffekt der Kreislaufwirkung liegt in der Normalisierung der Funktion des peripheren Gefäßsystems, was vor allem vasolabilen jugendlichen Personen mit hypotonen Regulationsstörungen zugute kommt. Damit kann die Sauna auch sehr zweckmäßig und schonend bei Übertrainingszuständen und bei durch beruflichen Stress überforderten Menschen mit Managersymptomen angewendet werden. Allerdings müßten ätiologisch für den Übermüdungszustand oder die Stresssituation mögliche organische Ursachen wie Herdinfekte oder chronische Erkrankungen vorerst unbedingt diagnostisch ausgeschlossen werden. Erfahrungsgemäß zwingen solche Zustände über eine Verminderung der Leistungsbereitschaft zu einem vermehrten Einsatz und provozieren so eine unökonomische Beanspruchung. In solchen Fällen kann auch ein Übertreiben der Sauna, z. B. drei bis vier Saunagänge, auf die Erholungsfähigkeit manchmal auch einen negativen Einfluß haben. So kann bei hypotonen Regulationsstörungen, bei denen normalerweise bei einem Trainierten der niedrige Blutdruck gefäßmäßig kompensiert wird, der Druck weiter absinken und so eine gewisse Kollapsbereitschaft entstehen. Dies ist besonders dann möglich, wenn auf eine Abkühlung nach der Sauna verzichtet wird. In diesem Fall empfiehlt sich ein etwas verkürzter Saunaaufenthalt. Bei ausgesprochener orthostatischer Labilität läßt sich, wenn notwendig, die Kreislaufbelastung sehr verringern, wenn man in der Sauna liegt. Wie unsere Untersuchungen ergeben haben, ist der

Puls im Liegen bis um 20 und 30 Schläge verringert, im Stehen etwa um das Gleiche über dem Durchschnitt, im Sitzen erhöht. Die Aufenthaltsdauer sollte immer selbstkritisch gewählt werden und gerade beim Sportler nicht aus der Vorstellung „je länger, desto besser“ bestimmt werden. Daß die Saunawirkung nicht unterschätzt werden darf, zeigt unter anderem auch die Erfahrung, daß nach dem Training, besonders einem anstrengenden Dauerlauftraining, die Saunafestigkeit bzw. die Toleranz, gemessen an Dauer des Saunaaufenthalts, subjektiv wie objektiv reduziert ist.

Bei den Athleten kann der Kreislauf funktionell immer nur im Zusammenhang mit dem Atmungssystem gesehen werden, so daß also auch hier saunabedingte Effekte die Leistung mitbestimmen. So haben Untersuchungen der Vitalkapazität vor allem bei Sportlern, und damit wird die besondere Indikation für den Sportler erneut unterstrichen, gezeigt, daß die Vitalkapazität um 10 % bis 14 % ansteigen kann. Außerdem wurde nach der Sauna der Atemgrenzwert, das maximale Atemminutenvolumen, deutlich erhöht gefunden, was für Dauerleistungen eine sehr wertvolle Unterstützung darstellt. Die Tatsache, daß im Zusammenhang mit dem initialen sympathischen Impuls über den erhöhten Adrenalinpiegel eine bessere Erweiterung der Bronchien erfolgt, hat sich vor allem bei jugendlichen Sportlern, die eine gewisse Asthmadisposition haben, sehr positiv ausgewirkt. Erfahrungsgemäß finden sich auch unter Weltklasseathleten manchmal Asthmatiker oder solche mit einer allergischen Disposition, z. B. Schwimmer, die durch eine Chlorallergie dann dyspnoische Zustände bekommen. In Richtung Therapie und Prophylaxe muß die Tatsache vermerkt werden, daß vor allem im Frühjahr und im Herbst bei Training im Freien, das gilt speziell für Radfahrer, Läufer, aber auch Skilangläufer im Hochwinter, die durch die kalte und trockene Luft provozierte Tracheitis und Bronchitis prophylaktisch reduziert und therapeutisch gebessert werden kann. Allerdings sollte dann die Sauna nicht zu trocken sein, damit dann nicht Laryngitiden ausgelöst werden.

In Richtung Therapie hat sich die Sauna im Sport ganz besonders bewährt. Nach Verletzungen, wenn man von frischen Verletzungen mit großem Bluterguß absieht, der durch den Hyperämiereiz vergrößert werden kann, läßt sich durch die Durchblutungsverbesserung ein bedeutend rascherer Heilungseffekt erzielen. Die Verbesserung der Muskeldurchblutung ist durch einschlägige Untersuchungen mehrfach nachgewiesen. Dabei konnte gezeigt werden, daß die Oberarmumfänge nach 15 Minuten Saunaaufenthalt bis um 5,3 % und die der Oberschenkel bis um 4,1 % zugenommen haben. Außerdem ist die Durchblutungsverbesserung nicht nur bei belastungsbedingten Muskelschmerzen therapeutisch wirksam, sondern auch mit ein wesentlicher prophylaktischer Faktor für die Verhinderung von Muskelverletzungen. Gleichzeitig ist, nach den Untersuchungen von Schöne, die Rohkraft nach der Sauna erhöht und, vor allem Gewichtstieger konnten nach einem entsprechend dosierten Saunaaufenthalt wesentlich höhere Gewichte bewältigen. Die hyperämiebedingte Verbesserung der Elastizität der Muskeln zeigt sich auch durch die zunehmende Verringerung der Fingerbogenabstände bei Beugung nach vorne nach mehreren Saunabädern (Krauss). Die damit erzielte Verbesserung der Beweglichkeit spielt speziell in der Gymnastik und dem Wasserspringen eine große Rolle.

Für einen optimalen Effekt der Sauna im Sport ist aber auch die Art der Saunabenützung und Nachbetreuungsentscheidend. Vermeidung von Lärm in und nach der Sauna, sparsamer Aufguß mit nur wenig Zusätzen von ätherischen Ölen, Vermeidung von Alkoholaufgüssen z. B. mit Wodka oder Whisky, entsprechende Reinigung vor der Sauna, hygienische Saunawäsche, Frischlufträume.

die Möglichkeit des Lufttrocknens garantieren erst einen optimalen Effekt. Nach einer geeigneten Massage stellt vor allem auch vom dermatologischen Standpunkt eine gute Hautpflege mit hautfreundlichen Kosmetika bzw. mild hyperämisierenden Fitnessprodukten eine sehr vorteilhafte Ergänzung dar. Rechtzeitig sollte man aber auch auf eine Mykoseprophylaxe nicht vergessen. Mitentscheidend für einen positiven Effekt der Sauna ist aber auch der Ersatz von schweißbedingten Mineralverlusten durch Mineraldrinks oder gute Frucht- bzw. Gemüsesäfte. Das heißt, daß die Sauna nicht im sogenannten luftleeren Raum stehen soll, sondern in ein allgemein geordnetes Fitness-System eingebaut werden muß.

Daß auch für den Sportler die klassischen Kontraindikationen gelten, kann nicht energisch genug betont werden. Immer wieder wird versucht, bei leichten und fieberhaften Infekten durch Saunabewegung den Athleten wettkampffähig zu machen, was erfahrungsgemäß immer auf Kosten der Gesundheit des Athleten geht. Die Aufklärung der Athleten, Trainer, Masseure, aber auch Ärzte in dieser Richtung ist daher unbedingt notwendig. Ohne daß man, wie es vielleicht manche Saunafanatiker tun, im Saunabad einen eigenen Sport oder gar eine Weltanschauung zu sehen braucht, ist die Sauna vom sportärztlichen Standpunkt aus ein wertvolles Hilfsmittel zur Leistungssteigerung. Auf dieses kann der moderne Sport, vor allem der Hochleistungssport, bei dem die letzten Leistungsreserven mobilisiert werden müssen, heute nicht mehr verzichten. Da der Sport das Idealmodell der menschlichen Leistung ist, müßte man gerade die positiven Erfahrungen im Sport viel mehr auf die Allgemeinheit und damit auf ein modernes Fitness- und Gesundheitsservice übertragen. Dies nicht zuletzt deswegen, weil die Sauna den ganzen Menschen erfaßt und ihm hilft, viele seiner psycho-physischen Probleme leichter zu lösen. Dieser Aspekt wird gerade heute, im Zeitalter der Ganzheitsmedizin, von den Ärzten leider noch immer zu wenig genutzt.

LITERATUR

1. FRITZSCHE, G.: Sauna-Archiv, 4. 6. s. 15 — 43, [Lief. 4/1977].
2. FRITZSCHE, I., FRITZSCHE, W.: Die wissenschaftlichen Grundlagen des Saunabades. Verlagsges. Janssen, Steinhagen 1980.
3. KRAUSS, H.: Die Sauna. Veb-Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1976.
4. Lundgren, R.: Untersuchungen über die finnische Sauna. Diss. Kouvala, Finnland 1933.
5. PROKOP, L., Sportmedizin 4, 1953, 67 — 70.
6. PROKOP, L.: Sauna-Archiv, 4. 6, 44 — 48, [Lief. 1/1979].
7. RAAS, E., AIGNER, A., BAUMGARTL, P., KNAPP, E.: Österr. J. Sportmedizin, 2, 1972, 23 — 25.
8. SCHÖNE, S.: Körperkultur. Berlin, Jhg. 5, H. 1 und 2, 1956.

VYUŽÍVÁNÍ SAUNY A JINÝCH REGENERAČNÍCH PROCEDUR U SPORTOVČŮ V ČSSR

J. KVAPILÍK

Saunování v tělovýchově a sportu má v Československu poměrně krátkou tradici. Jestliže pomíneme nesmělé začátky budování saun po první světové válce a znova po roce 1945, tak prakticky s mohutným rozvojem výstavby saun se setkáváme až po roce 1968, když se uskutečnila v Ostravě především zásluhou Mikoláška první celostátní konference o sauně. Od toho roku začíná pracovat také skupina lékařů a techniků v samostatné komisi Zdravotnické rady ÚV ČSTV, která se soustavně zabývá problematikou využívání sauny v tělesné výchově a sportu. V r. 1971 uspořádala celostátní konferenci na téma SAUNA A SPORT, ze které vyšel sborník všech referátů. Aktivně se podílela na vypracování návrhu hygienických směrnic pro výstavbu, provoz a údržbu saun a dále na několika publikacích a výukových filmech. Tato skupina se podílí také na školeních a doškolováních: pro obsluhovatele saun tělovýchovných objektů, na řadě školení a doškolování tělovýchovných pedagogů, trenerů i tělovýchovných lékařů. V posledních letech se aktivně připojili i pracovníci ze Slovenska, zejména Jánošdeák a Matej.

Využití sauny v přípravě sportovců

Náročnost současné sportovní přípravy v tréninkovém procesu je značná a zřejmě dále poroste. Nároky se stupňují po stránce tělesné i psychické, což se dříve nebo později projevuje únavou, která pak nepříznivě ovlivňuje další činnost. Aby nebyl narušován zdravotní stav sportovce a současně aby mohl být plně zatěžován tréninkovým procesem, je zcela nezbytné, aby v rámci komplexní péče byly zařazovány různé regenerační procedury — vedle sportovní masáže zejména sauna.

Při zařazování sauny do režimu sportovců musíme však vzít v úvahu také to, že saunování je pro organismus vždy určitou zátěží, i když kvalitativně jinou, než sportovní trénink či závod. Nutně musíme počítat s celkovou dobou saunování, trvání pocení i ochlazování, počtem jejích opakování, s teplotou a vlhkostí v potírně a dalšími okolnostmi. Samozřejmě bereme v úvahu individuální snášenlivost a dosavadní zkušenosti se saunováním. To vše je nutné v tréninkových podmínkách vyzkoušet, abychom znali reakci daného sportovce na saunu.

Současný stav využívání sauny u sportujících

Rozvoj saunování u nás souvisí především s rozvojem výstavby saun přímo v tělovýchovných a sportovních zařízeních.

Při průzkumu Jánošdeáka a Kvapilíka v r. 1977 v 75 předních tělovýchovných jednotkách, mělo již saunu 65 % z nich a v dalších se sauna budovala nebo alespoň plánovala. Při průzkumu v r. 1978 u 157 vrcholových a výkonnostních sportovců autori zjistili, že saunu využívá již 83,5 %.

Pro další rozvoj saunování u sportovců je důležité, že Sportprojekt ve spolupráci s Technickou radou ÚV ČSTV již připravil a vydal typizační směrnice pro výstavbu regeneračních zařízení a u všech z nich se počítá vždy s vybudováním sauny.

Také v přípravě mladých sportovců, kde donedávna nebyla velká možnost využívat saunu, se situace v poslední době podstatně zlepšila. Při průzkumu

v 23 tréninkových střediscích v Praze a ve Středočeském kraji v r. 1980 a 1981, který provedl Kvapilík, bylo zjištěno, že již 70 % těchto zařízení saunování využívá.

Saunování — i když v menší míře — se uplatňuje i v masové a rekreační tělesné výchově. Kvapilík s Hráčkou v roce 1975 zjistili u 5879 dospělých účastníků Československé spartakiády, že saunu využívá 21 % mužů a 24 % žen, přičemž větší výskyt saunování byl u starších účastníků než u mladších.

V r. 1980 provedl Kvapilík výzkum životosprávy dospělých turistů, účastníků spartakiádního turistického srazu v Praze. Zjistil, že alespoň občas používá saunu: 26,5% turistek a 27 % turistů. Podle věku u turistů starších dvaceti let postupně přibývá těch, kteří se saunují a současně postupně přibývá těch, kteří se saunují často. To platí pro obě pohlaví.

V r. 1981 dokončil Kvapilík čtyřleté sledování životosprávy vysokoškoláků a zjistil používání sauny u studujících práv alespoň občasné u 42 % mužů a 53,8 % žen a u posluchačů fakulty tělesné výchovy a sportu ve 4. ročníku studia dokonce 88,6 % mužů a 93,3 % žen, kteří alespoň občas používají saunu. Počet saunujících se u všech skupin během vysokoškolského studia zvyšuje.

Vrcholoví sportovci využívají saunu kromě léčení a doléčování různých chorob a porazových stavů v rámci rehabilitace především k saunování v rámci komplexní péče o regeneraci sil. Jak zjistil Kvapilík s Novákem u 52 sportovců ze Střediska vrcholového sportu v Praze v r. 1981, saunování je hned za sportovní masáží druhou nejčastěji používanou regenerační procedurou. Saunu využívá celkem 96 % sledovaných sportovců, muži všichni, sportovkyně v 92 %. Z časového hlediska využívají saunu sportovkyně jednou týdně, muži jednou až dvakrát týdně. Po sportovní masáži a sauně jsou z regeneračních procedur na dalších místech používány ultrafialové zářiče a parní lázně. V průměru je týdně věnováno celkem na regenerační procedury 1 - - 2 hodiny, jen malé procento sportovců věnuje regeneraci více než 2 hodiny týdně. Průměrná doba věnovaná regeneračním procedurám činila u sportovců mužů 1 h 55 minut, u sportovkyň 1 h 23 minut. Celkově udávají sportovci s regeneračními procedurami dobré až velmi dobré zkušenosti. Špatné neuveldi nikdy.

Z výše uvedeného vyplývá, že sauna zaujala v tělovýchově i sportu pevně místo a že jí v rámci otužování a regenerace sil využívají poměrně často nejen vrcholoví, výkonnostní sportovci, ale i cvičenci a turisté.

Závěr:

Sauna patří mezi nejčastěji používané regenerační procedury — hned za sportovní masáží. Využívají ji nejvíce vrcholoví a výkonnostní sportovci, ale není jí také cvičenci a turisté. Podle řady uvedených sledování různých autorů i našich výsledků se ukazuje, že využívání saunování se v posledních letech stále zvyšuje. Souvisí to zejména s mohutnou výstavbou nových saun, zejména v tělovýchovných objektech v posledních letech.

Z našeho výzkumu z r. 1981 vyplývá, že dospělí vrcholoví sportovci používají saunu v 96 %, muži všichni, ženy v 92 %. Sportovkyně ji zařazují jednou týdně, sportovci jednou až dvakrát týdně. Po sportovní masáži a sauně jsou z regeneračních procedur nejvíce využívány ultrafialové zářiče a parní lázně. Dosaďadní doba týdně věnovaná regeneračním procedurám činí 1 h 55 minut u sportovců-mužů a 1 h 23 minut u sportovkyň. Do budoucna by se měla tato doba ještě prodlužovat.

PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF EXTENSIVE SAUNA BATHING ON ATHLETES

U. NOUSIAINEN, J. CALDWELL, E. AHONEN, O. HÄNNINEN

Sauna bathing and the consumption of oral diuretic agents are two methods commonly used by athletes to achieve a rapid weight reduction prior to a competition in order to qualify for the lowest possible weight class. It has been demonstrated repeatedly that both anaerobic (2, 3, 6, 9) and aerobic (1, 7, 8) performance suffer in the face of acute dehydration, and further that restoration of performance to normal levels by rehydration during the few hours between „weigh-in“ and competition is not possible (4). In order to determine if there are also medical risks associated with such practices, we evaluated weight loss procedures as commonly employed by athletes themselves in terms not only of anaerobic and aerobic performance and physiological variables, but also electroneural and myographic abnormalities.

Methods

Forty-six (46) male athletes from four Finnish top sport clubs (weightlifters, wrestlers, judokas, and boxers) were randomly divided into two experimental and one control group (CON = 15). Members of the two experimental groups attempted to lose 5 % of their body weight by one of the following protocols: Diuretic Group (DIU = 15): Furosemide (1,7 mg/kg) in two doses over 16 hours. Sauna Group (SAU = 16): Over 24 hours; 80 C and 50 % humidity.

All 46 athletes also followed a low calorie, low fluid pre event diet. All measurements were made before and after the hypohydration period. Ergometry was performed on a cycle ergometer using a standard progressive protocol (60 rpm, 25 W increase per minute starting from OW). Direct O₂ and CO₂ and ventilation measurements were made with a Mijnhardt Oxycon-2 System. The aerobic threshold was defined according to Wasserman et. al. (10) and operationalized as the VO₂ just prior to the loss of linearity of the Ve/VO₂ plot.

The number of fasciculations in the thenar muscle were observed with a needle electrode and EMG equipment during a 10-minute test which included ischemia, hyperventilation, and electrical stimuli.

Results and Discussion

Table 1 shows the mean initial values for all three groups combined of all reported variables and also the percentage change from baseline for each of the three groups. Figures 1 and 2 express this graphically by plotting the net changes in these variables relative to changes experienced by CON, these latter being normalized to a zero baseline.

Although there were significant changes in many variables between the hydrated and the hypohydrated conditions, there were not any statistically significant differences between the changes noted by SAU and DIU, although trends are certainly noted in the submaximal and maximal VO₂ values. The only exceptions to this are the changes noted in serum electrolyte concentrations. This is not unexpected since furosemide is a loop diuretic and an obligatory K⁺ loss occurs along with the water and Na⁺ diuresis. Sweat lost during sauna exposure is hypotonic which would increase serum Na⁺.

There was a clear difference between the electrical instability of the thenar muscle under the three experimental conditions. The number of fasciculations

Table 1. Baseline and percent change in anthropometric and physiological measurements following diuretic- or sauna-induced hypohydration

| Variable | Baseline | SAU (18) % | DIU (15) % | CON (15) % |
|--|------------|------------------|------------------|------------------|
| Age (yrs) | 22,1±4,9 | ---- | ---- | ---- |
| Height (cm) | 174,3±7,2 | ---- | ---- | ---- |
| Weight (kg) | 71,5±10,3 | -4,6§§§§ | -4,2§§§§ | -1,2 |
| Hematocrit (%) | 48,2±2,2 | +5,3§§§§ | +7,2§§§§ | -1,8 |
| Hemoglobin (g/l) | 162,5±7,8 | +6,4§§§§ | +9,2§§§§ | -1,4 |
| Plasma Volume | ---- | -10,3§§§§ | -14,1§§§§ | +3,3 |
| Na ⁺ (mEq/l) | 139,8±2,0 | +2,5§§§§ | +0,4 | -0,2 |
| K ⁺ (mEq/l) | 4,0±0,3 | +7,6 | -3,1§§ | +3,4 |
| Vital Capacity (l) | 4,79±0,61 | -1,7 | -5,0§§ | -0,5 |
| Ventilation — max (l/min) | 122,7±23,8 | -6,5§§§§ | -6,9§§§§ | +11,8 |
| Tidal Volume — max (l/breath) | 2,3±0,4 | -10,8§§§§ | -10,4§§§§ | +0,4 |
| VO ₂ max (ml/kg-min) | 55,4±6,8 | -3,8§§§§ | -7,7§§§§ | +5,7 |
| O ₂ pulse — max (ml/pulse) | 78,7±1,3 | -9,3§§§§ | -10,6§§§§ | +2,0 |
| Aerobic Threshold (ml/kg-min) | 31,6±6,4 | -3,6 | -7,7 | -2,6 |
| Aerobic Threshold (% VO ₂ max) | 57,0±9,6 | -0,1 | -0— | 5,0 |

Baseline values are Mean ± SD

§§§/§§§ Level of significance of difference (p 0.001, 0.01) between changes noted in CON vs. DIU or SAU.

in thear muscle during the 10-minute test were 13 (CON), 10 (SAU), and 108 (DIU). This increased electrical instability in DIU was underscored by the unexpected development of a tetanic reaction during testing in one of the boxers. No such problem occurred in SAU or CON.

It is interesting to note that while there was a trend for greater adverse effects on performance in DIU, SAU actually lost more weight. This difference in weight loss between DIU and SAU was not significant, but it is reassuring from the point of view of sauna advocates that the performance and weight loss trends were in the opposite directions, and little electrical instability was noted.

Acknowledgements

This work was supported by a grant from the Finnish Olympic Committee.

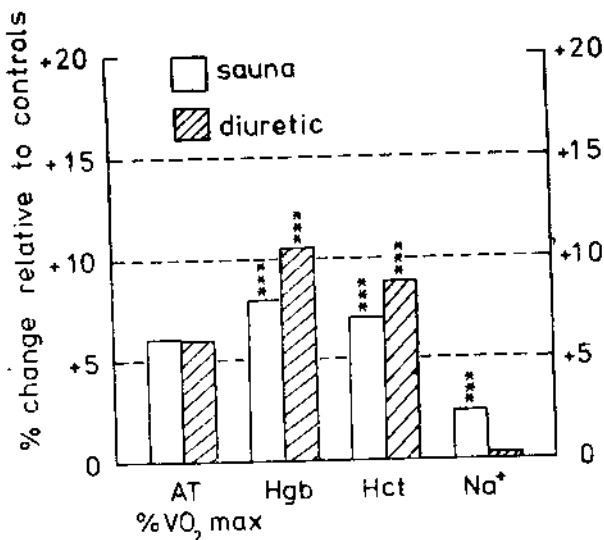


Figure 1. Percent changes in variables (DIU = diuretic group) (SAU = sauna group) relative to changes in the same variable in the control (CON) group. All control group changes have been normalized to the zero (0) line.

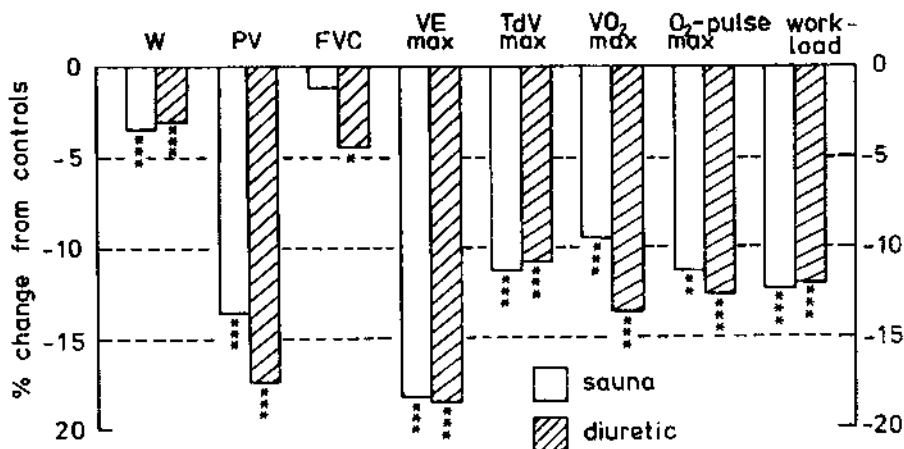


Figure 2. Percent changes in variables (diuretic group) (sauna group) from changes in the same variable in the control group. All control group changes have been normalized to the zero (0) line.

REFERENCES

1. American College of Sports Medicine: Weight loss in wrestlers—a position stand. *Med. Sci. Sport* 8:xi-xiii, 1976.
2. BILJANI, R. L., K. N. SHARMA: Effect of dehydration and a few regimes of rehydration on human performance. *Ind J. Physiol Pharmacol.* 25:255 — 266, 1980.

3. BOSCO, J. S., R. L. TERJUNG: Effects of progressive hypohydration on maximal isometric strength. *J. Sports. Med.* 8:81 — 86, 1968.
4. COSTILL, D. L., K. E. SPARKS: Rapid fluid replacement following thermal dehydration. *J. Appl Physiol* 34:299 — 303, 1973.
5. DILL, D. B., D. L. COSTILL: Calculation of percentage changes in volumes of blood, plasma, and red cells in dehydration. *HApplPhysiol* 37:247 — 248, 1974.
6. HOUSTON, M. E. D. A. MARIN, GREEN, H. J., THOMPSON, J. A: The effect of rapid weight loss on physiological functions in wrestlers. *Phys. Sportsmed* 9:73 — 78, 1981.
7. NIELSEN, B., KUBICA, R., BONNESEN, A. ET AL: Physical work capacity after dehydration and hyperthermia: a comparison of the effect of exercise versus passive heating and sauna and diuretic dehydration. *Scand J Sports Med* 3:2 — 10, 1981.
8. SALTIN, B.: Aerobic work capacity and circulation in man. *Acta Physiol Scand Suppl.* 430, 1964.
9. TORRANIN, C., D. P. SMITH, R. J. BYRD: The effect of acute thermal dehydration and rapid rehydration on isometric strength and isotonic endurance. *JSports-MedPhyFit* 19:1 — 9, 1979.
10. WASSERMAN, K., B. J. WHIPP, S. N. KOYAL, W. L. BEAVER: Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. *J Appl Physiol* 35:236 — 243, 1973.

SAUNA V SYSTÉME TRÉNINGU A KOMPLEXNEJ REGENE- RÁCIE SÍL U MLADÝCH ŠPORTOVCOV

J. JÁNOŠDEÁK

Usília o zvyšovanie športových výkonov vedú popri inom čoraz viac k posúvaniu začiatku pravidelnej tréningovej prípravy do obdobia školského veku. Treba si pritom uvedomiť, že náročnú prípravu absolvujú mladí športovci v priebehu svojho intenzívneho psychofyzického dospievania. Preto treba mať na zreteli ochranu týchto mladých športovcov pred preťažením a z toho vyplývajúcimi možnosťami poškodenia zdravia. V preventívnych opatreniach popri lekárskejších prehliadkach ide najmä o uplatňovanie správneho životného režimu. V dennom poriadku je dôležité najmä zodpovedajúce rozloženie zataženia a jeho striedanie s odpočinkom. Význam tu má nielen miera oddychu, ale predovšetkým výber vhodných — aktívnych a efektívnych foriem oddychovania. Tam, kde sa plánuje tréningové zataženie mladých športovcov, treba zabezpečiť aj príslušné možnosti a spôsoby obnovovania ich psychofyzických síl.

Z takéhoto pohľadu vyplynula aj naša snaha preveriť súčasný stav uplatňovania regenerácie síl u mladých športovcov, analyzovať ho a prípadne navrhnúť smery potrebného zlepšenia. Orientovali sme sa na tréningové strediská mládeže, ktorých je na Slovensku 165. Prieskum sme uskutočnili prostredníctvom dotazníkov, s príslušnými vybranými otázkami. Všeobecné otázky slúžili na vytvorenie charakteristiky jednotlivých tréningových stredísk, špeciálne otázky sa týkali športovej masáže a uplatňovania sauny. Prieskum sa vykonal v 1. štvrtroku 1981 a spracované údaje boli zo 109 tréningových stredísk mládeže. Z jednotlivých športových odvetví bolo zastúpených 22. Najviac z hádzanej — 12, potom volejbalu — 10, zápasenie a lyžovanie po 9, ľahkej atletiky a basketbalu po 8, cyklistiky 7, športovej gymnastiky a tenisu po 6, stolného

tenisu, vzpierania, boxu, plávania a rýchlostnej kanoistiky po 4, vodného póla a vodného slalomu po 3, kanoistiky a šermu po 2, moderného päťboja, modernej gymnastiky, džuda a saní po 1 stredisku.

V týchto strediskách je spolu 2306 členov (1358 chlapcov a 948 dievčat), s vekovou štruktúrou 6 až 9 rokov 3 %, 9 až 12 rokov 15 %, 12 až 14 rokov 29 %, 14 až 16 rokov 46 %, nad 16 rokov 7%. Frekvencia tréningov 2 až 3-krát v týždni 49,5 %, 4 a viackrát v týždni 50,5 %.

Z odborného hľadiska sa o tieto útvary starali kvalifikovaní tréneri a lekári. Plán regenerácie síl malo vypracovaných 24 % stredísk. Medzi prostriedkami regenerácie síl sa osobitne posudzovalo uplatňovanie masáže, vodných procedúr a sauny.

Pokiaľ ide o detailnejší rozbor využívania sauny v systéme tréningu a komplexnej regenerácie síl mladých športovcov, zistilo sa toto:

45 % tréningových stredísk uvádza, že má saunu pri svojich telovýchovných jednotách. Ďalších 14 % má možnosť zabezpečiť si saunu inde, čo realizujú aspoň príležitostne (napríklad pri sústredujaniach). Celkove teda uplatňovanie sauny, vrátane príležitostného, tvorí 59 %. Pravidelné saunovanie však potvrdzuje iba 14 % stredísk. Túto skutočnosť treba zohľadňovať aj pri hodnotení niektorých ďalších údajov, ktoré sa tým stávajú relatívnymi — napríklad frekvencia saunovania, zaradenie sauny v tréningových obdobiach, pôsobenie sauny a pod.

Prevažuje nepravidelné saunovanie — 26 %. Raz v týždni 23 %, dvakrát v týždni 10 %. Mladí športovci navštevujú saunu najčastejšie spolu so svojimi trénermi, menej sami alebo s rodičmi. Celkový pomer je tu 4 : 2 : 1.

Pokiaľ ide o pôsobenie sauny, 31 % udáva po saune ľahkú únavu, naproti tomu 28 % osvieženie. Toto zistenie podporuje našu mienku o väčšej potrebe zosúladovania indikácií sauny so spôsobmi saunovania. Odlišné spôsoby vedú k rozdielnym výsledkom, čo je prirodzené.

Zvýšená únava po saune sa vyskytla iba v dvoch percentách. To by pri indikáciách posmeľovalo. Treba však povedať, že pri úsilí zvyšovať kondíciu, primerané zvýšenie únavy po intenzívnejšom saunovaní možno pripúšťať. Prekvapuje, že 12 % dotazovaných stredísk nevedelo jednoznačne zhodnotiť účinky sauny a mnohí tento údaj ani neposkytli. Ešte výraznejšie sa tento problém ukázal pri hodnotení vplyvu saunovania na výkonnosť. Až 27 % nevedelo dať zreteľnú odpoveď. Viacerí sa vôbec nevyjadřili.

Zvýšenie výkonnosti po saune uviedlo 31 %, pokles 10 %. To by však bolo potrebné presnejšie zistiť, či sa posudzovanie týkalo bezprostredného obdobia po saune, alebo po akom čase sa tento subjektívny pocit objavil. To sme z našich údajov nemali možnosť posúdiť. Určite by tiež bolo zaujímavé konfrontovať tieto subjektívne údaje s výsledkami objektívneho zisťovania.

Zvýšenie odolnosti uvádza 41 % stredísk, 17 % ho však neuvádza. Tu podľa nás nešlo o dosť časté a dosť intenzívne saunovanie.

Celková spokojnosť so saunovaním udáva 40 % stredísk, 29 % nie je s efektom saunovania spokojných. To nasvedčuje, že cieľavedomé využívanie sauny v režime športovcov a v telovýchovnom procese vôbec má ešte značné rezervy, ktorých odkrývanie a využívanie sa potrebujeme doúčať.

Z hľadiska uplatňovania sauny v jednotlivých tréningových obdobiach roka je prevaha v prípravnom období, keď sa saunuje približne raz tak často ako v období súťaží a v prechodnom období. V prípravnom období využívajú tréningové strediská mládeže saunu jednak ako prostriedok otužovania, kondičného pôsobenia, ale aj na odstraňovanie únavy. Toto zameranie možno považovať za správne. Nižšie percento uplatňovania sauny v pretekovom období súvisí s cel-

kove menším množstvom súťaží u mládeže. Výskyt saunovania v prechodnom období označujeme za dobrý znak, svedčiaci o správnej orientácii využívania sauny na pozitívne psychofyzické ovplyvnenie športovcov. Predpokladáme, že v budúcnosti sa uplatňovanie sauny ešte rozšíri.

Záverom chceme uviesť, že výsledky, ktoré sme prieskumom získali, v mnohých smeroch potvrdzujú známe poznatky o saune a podporujú snahy o širšie uplatňovanie a využívanie sauny v telovýchovnom procese. Vyskytli sa však aj niektoré rozporné zistenia. Tieto treba rozvážne analyzovať. Treba si uvedomiť, že rozdielne východiskové aplikačné situácie prinesú aj rozdielne výsledky. Plánované zámery treba podložiť pri realizácii správnymi metódami. Pri indikovaní sauny ako prostriedku voľby musíme vychádzať z charakteru jej pôsobenia, a spôsob saunovania určovať tak, aby cieľu sauny čo najviac zodpovedal a umožňoval dosiahnutie očakávaných výsledkov. Takýto prístup treba podporiť nielen v súčasnej telovýchovnej a športovej praxi, ale aj pri ostatnom uplatňovaní sauny.

VÝZNAM SAUNOVANIA V SYSTÉME REGENERÁCIE VRCHOLOVÝCH ŠPORTOVKÝŇ

T. VOZOBULEOVÁ

Cieľom prieskumu bolo zistiť názory, postoje, vedomosti aj skúsenosti so saunovaním u vrcholových športovkýň a trénerov loptových hier, získať údaje o častosti a metodike saunovania, o možnosti využívania sauny v telovýchovnom procese, o hygiene saunovania, o životospráve, o aplikácii ďalších regeneračných procedúr so saunovaním, ako aj vypracovať závery i adekvátne návrhy na opatrenia.

Na prieskum sme si zvolili formu dotazníka, kde okrem identifikačných otázok boli ďalšie sústredené do troch skupín. V podstate boli zamerané na častosť saunovania, účinnosť saunovania, ako aj na metodiku samotného saunovania.

Dotazník pre hráčku bol anonymný. Obsahoval tri identifikačné otázky, 19 meritórnych zatvorených otázok, dve meritórne otvorené otázky, dve škály s osembodovou stupnicou a jednu škálu s desaťbodovou stupnicou. Keďže v literatúre sa spomína slabá návratnosť rozposlaných dotazníkov, rozhodli sme sa pre osobný styk. Dotazník nemá úvodnú časť, pretože účel prieskumu a pokyny pre spôsob značenia odpovedí som vysvetľovala hráčkam pred rozdelením dotazníkov, či už na tréningu alebo po zápase, a na mieste som ich odobrala.

Dotazník pre trénera bol tiež anonymný a bez úvodnej časti. Jeho účelom bolo nielen získať vedomosti a postoje trénerov k saunovaniu, ale aj porovnať a overiť si odpovede hráčok na túto problematiku. Dotazník obsahoval päť identifikačných otázok, 12 meritórnych zatvorených otázok, jednu meritórnu polotvorenú otázku, dve škály s osembodovou stupnicou a jednu škálu s desaťbodovou stupnicou. Na spresnenie, prehĺbenie a overenie poznatkov získaných metódou dotazníka použili sme ako doplnujúcu techniku štandardizovaný rozhovor s trénerom, obsahujúci päť otázok.

Dotazníky vyplňovali všetci tréneri bez ohľadu na to, či sami saunujú alebo nie. Súbor tvorili hlavní tréneri majstrovských ženských družstiev basketbalu, volejbalu a hádzanej v súťažnom ročníku 1981 — 1982.

Z celkového počtu 26 družstiev v súťažnom ročníku 1981 — 1982 zúčastnilo sa prieskumu 6 družstiev volejbalu, 7 družstiev basketbalu a 10 družstiev hádzanej I. ligy. Napriek veľkému úsiliu nepodarilo sa nám hodnotiť volejbalistky Tatrany Strešovice a KPS Brno, ani basketbalistky Ružomberka.

V každom družstve sa hodnotilo prvých 12 hráčov zo súpisky — teda základný káder, takže výsledný počet hodnotených dosiahol sumár 276 hráčov. Dotazníky vyplňovali iba tie, ktoré skutočne saunujú, aspoň príležitostne. Z tohto sledovaného počtu využíva saunu ako prostriedok na regeneráciu svojich síl 188 hráčov, t. j. 68,11 %.

Analýzou súboru sa dozvedáme, že štvrtina (24,46 %) hráčov má skončené základné vzdelanie, dve tretiny (68,08 %) stredoškolské vzdelanie a zvyšok (7,44 %) skončilo vysokoškolské vzdelanie.

Vek sledovaných športovkýň v troch disciplínach sa pohybuje v rozmedzí od 16 do 38 rokov. Podstatné zastúpenie — štyri pätiny (81,91 %) zo saunujúcich — sú hráčky vo veku od 18 do 25 rokov.

Dôležitejšie však je, že v 23 družstvách I. ligy volejbalu, basketbalu a hádzanej využíva saunu na regeneráciu svojich síl dve tretiny hráčov — teda 68,11 percenta. Tento poznatok sa môže porovnať v rámci literatúry (7) s údajom: v skupine 157 vrcholových a výkonnostných športovcov v ČSSR zistili v roku 1978, že saunu využíva 83,5 % športovcov (tú su to tri štvrtiny).

V roku 1977 Kvapilík a Jánošdeák prieskumom 75 telovýchovných jednôt v ČSSR sledovali podmienky na realizovanie regenerácie síl športovcov (7,16 %). V sledovaných objektoch najlepšie podmienky poskytovali sauny — 65,3 %. Poradie ďalších bolo: masážne miestnosti (62,7 %), horské slnko (49,3 %), vodné procedúry (42,7 %), masážne prístroje (34,6 %), solux (32,0 %) atď.

Ak teda v dvoch tretinách sledovaných telovýchovných objektov sa nachádzala sauna, položili sme si otázku, aké majú možnosti využitia sauny vrcholové športovkyne v loptových hrách.

V treťom sledovanom súbore 54,26 % hráčov využíva saunu v „telovýchovnej jednote“ alebo v kombinácii v „telovýchovnej jednote a inde“. Mimo telovýchovnej jednoty — iba „inde“ — saunuje však 45,74 % hráčov.

Dochádzať do sauny „inde“ podstatne ovplyvňuje návštevnosť sauny. Potom z celého družstva u hádzanárok napríklad iba tri hráčky Interu, tri hráčky Štartu a dve hráčky Ostravy saunovali mimo telovýchovnej jednoty. Naproti tomu, ak je sauna k dispozícii v telovýchovnej jednote, saunuje sa často kompletne družstvo, ako napríklad hádzanárske Topoľníka, Hlohovca, Trenčína, basketbalistky Slovana Bratislava, či volejbalistky Rudej hviezdy Praha.

Na druhej strane samotná existencia sauny v telovýchovnej jednote nie je zárukou stopercentnej účasti hráčov. Saunovanie bude ovplyvňovať priorita oddielu v jednote, postoj trénera k saunovaniu, ako aj pripravenosť sauny na použitie.

Ak je sauna správne pripravená a vyhriata po tréningu alebo po zápase v športovom areáli, narastá aj pravdepodobnosť, že bude naplno využitá športovcami. V prípade, že sauna po tréningu alebo po zápase nie je správne pripravená, hráčky po hygienickej očiste sprchovaním zvolia si iný regeneračný prostriedok momentálne prístupný (napríklad masáž či vodné procedúry) a odchádzajú domov.

Pri štúdiu literatúry sme zistili, že rôzni autori mali rozličné kritériá, podľa ktorých hodnotili, ako často využívajú športovci saunu. Aby sme prípadné

poznatky mohli využiť na ovplyvnenie metodiky tréningového procesu, zvolili sme si časovú jednotku nie rok, ale týždeň a diferencovali sme ju na obdobie prípravné, hlavné a prechodné. Keďže v tréningovej praxi sa používa viacfázový tréning a navyše sú tu ešte aj zápasy, je daná možnosť saunovať aj niekoľkokrát v priebehu týždňa.

Štvrtina saunujúcich sa hráčov v prípravnom, takmer pätina v hlavnom a sedmina v prechodnom období využíva saunu dvakrát týždenne.

Saunovanie pred tréningom alebo pred zápasom využívajú športovci v tých disciplínach, kde sú klasifikovaní podľa telesnej hmotnosti. Preto v snahe redukovať svoju telesnú hmotnosť navštevujú pred tréningom, ale najmä pred zápasom saunu boxeri, vzpierači, zápasníci, u veslárov kormidelníci a džokeji.

VUORI u fínskych športovcov v roku 1974 a FRITZSCHE u nemeckých športovcov v roku 1978 zistili, že 90 až 98 % športovcov pred zápasom nepoužíva saunu ako ohrievací prostriedok a spolieha sa skôr na prehriatie svalových skupín dôkladným rozcvičením.

Hráčky loptových hier nepotrebujú pred tréningom ani pred zápasom znižovať telesnú hmotnosť, ani využívať saunu ako predhrievací prostriedok, lebo hrávajú v halách; preto sme sa rozhodli v našom súbore nesledovať tento fakt.

Na porovnanie s údajmi v literatúre pre saunovanie po tréningu alebo po zápase boli otázky stanovené tromi možnosťami: nikdy, príležitostne, takmer vždy. Po tréningu sa príležitostne saunovali dve tretiny hráčov, čo zodpovedá údajom Vuorihu o fínskych športovcov. Podľa údajov trénerov sa príležitostne saunovala viac ako polovica hráčov, čo zodpovedá zase pozorovaniu Fritzscheho u nemeckých športovcov. Po zápase sa príležitostne saunovala štvrtina hráčov — podľa trénerov dokonca tretina — a obidva údaje sa dajú porovnať s poznatkami Fritzscheho u nemeckých športovcov.

Častosť využívania sauny vzhľadom na obdobie športovej prípravy je však nedostačujúca. Pravidelne (takmer vždy) využíva saunu po tréningu 23,40 % hráčov [podľa výpovedí trénerov 39,13 % hráčov]. Po zápase sa takmer vždy saunuje iba 9,04 % (prípadne 13,04 %), čo je málo, či už vzhľadom na kapacitné možnosti saun alebo vzhľadom na tréningový proces, keď zaťaženie organizmu potrebuje adekvátne uplatňovanie regenerácie síl aj prostredníctvom sauny.

Pri detailnejšom rozbere dotazníkov, ako aj rozhovorov s trénermi či osobným pozorovaním javí sa skutočnosť takto:

Podľa výpovedí hráčov iba 8,51 % hráčov navštevuje saunu na pokyn trénera. Po ďalšej konfrontácii údajov však vychádza, že zaradenie saunovania po tréningu alebo po zápase je v 43,5 % na základe požiadaviek hráčov kvôli realizácii ich potrieb a pocitov. V podstate takmer u polovice hráčov nie je regenerácia síl cielavedome riadená podľa plánov tréningového procesu: 58,04 % hráčov po tréningu chodí do sauny bezprostredne po záťaži, čo je nefyziologické. Po zápase je tento údaj nižší — iba 9,24 %, ale len preto, lebo hráčky používajú saunu na druhý deň ako neskoršiu fázu regenerácie síl. A zistenie, že niektorí tréneri ani nevedia, či sa ich hráčky saunujú alebo nie, je priam zarážajúce.

Lepšie zabezpečenie možnosti saunovania pre hráčky ovplyvňuje uplatňovanie sauny v regenerácii síl športovca. Aj v telovýchovných jednotkách, ktoré saunu na druhý deň ako neskoršiu fázu regenerácie síl. A zistenie, že niektorí podľa potrieb trénera a hráčov. Mnohé hráčky by saunu využívali, keby mali kde, taktiež tréneri by zaradili saunu do tréningového procesu na regeneráciu síl, keby mali zabezpečené saunovanie pre svoje zverenkyne, nielen po tréningu, ale aj po zápase.

Na druhej strane by bolo potrebné efektívnejšie a cielavedomejšie využívať doteraz existujúce sauny. Nenechávať rozhodovanie o voľbe saunovania na sa-

motné hráčky. Zodpovednejším prístupom trénerov k usmerňovaniu nielen tréningovej jednotky, ale aj regenerácie síl športovca by sa zabezpečila nielen lepšia kvalita tréningového procesu, ale aj cesta k vyšším výkonom.

K PROBLEMATIKE UPLATŇOVANIA SAUNY U ŠPORTOVCOV

J. JÁNOŠDEÁK

Výskyt saunovania je u športovcov všeobecne dosť častý, aj keď miera jeho využívania je v jednotlivých krajinách sveta rozdielna. V Československu sa sauna u športovcov pravidelnejšie vyskytuje v posledných 50 rokoch. Výraznejšiu gradáciu zaznamenávame však v posledných 20 rokoch, a to nielen pri budovaní sáun, ale aj v propagácii saunovania, jeho odbornom usmerňovaní a prevádzkovom zlepšovaní. Zásľuhu na tom má najmä skupina lekárov a technikov, združených v príslušnej komisii zdravotníckej rady Československého zväzu telesnej výchovy.

Pokiaľ ide o mieru uplatňovania sauny v rôznych kategóriách športovcov v ČSSR, možno si utvoriť obraz podľa výsledkov niektorých prieskumov. Jánošdeák s Kvapilíkom zistili v r. 1977 v 75 popredných telovýchovných jednotkách, že saunu má 65 % z nich. V ostatných sauny budovali, alebo ich aspoň mali naplánované. To dáva predpoklad, že možnosti saunovania športovcov sa budú ďalej rozširovať.

Využívanie sauny vrcholovými a výkonnosťnými športovcami je prirodzene vyššie, než v rekreačnej telesnej výchove. Potvrdzujú to aj niektoré zistenia. Pri čiastkovom prieskume, vykonanom v r. 1978 u 157 vrcholových a výkonnosťných športovcov, zistili Kvapilík s Jánošdeákom, že saunu využíva 83,5 %. Podobne Vozobuleová pri prieskume v r. 1981 — 1982 u 276 vrcholových športovkyň (prvoligové hádzanáry, basketbalistky a volejbalistky) našia využívanie sauny u 68 %. Pomerne vysoké percento saunovania — vyše 80 — uvádza Kvapilík u poslucháčov pražskej Fakulty telesnej výchovy a športu. z

V masovej a rekreačnej telesnej výchove je uplatňovanie sauny síce nižšie, organizovanosťou však narastá. Kvapilík s Hrčkom zistili v r. 1975 u 5879 dospelých spartakiádnych cvičencov, že saunu využíva 21 % mužov a 24 % žien. U turistov — účastníkov spartakiádneho zrazu v r. 1980 nachádza Kvapilík uplatňovanie sauny, aj keď nie pravidelné, ale skôr príležitostné, u 27 % turistov mužov a u 26,5 % žien — turistiek.

Saunovanie sa postupne rozširuje aj u mladých športovcov. V tréningových strediskách mládeže na Slovensku zisťuje Jánošdeák v r. 1981 saunu u 45 %. Pri zohľadnení ďalších príležitostných možností saunovania (napr. počas sústredení a pod.) tvorí celková účasť slovenských tréningových stredísk mládeže na saunovaní 59 %. V rovnakom prieskume u pražských a stredočeských tréningových stredísk mládeže nachádza Kvapilík ešte vyššiu účasť — až 70 %.

Tieto poznatky ukazujú, že v telovýchovnom procese u našich športovcov má sauna svoje pevné miesto. Využívajú ju pomerne často nielen vrcholoví a výkonnosťní športovci — dospelí aj mladí, ale postupne tiež cvičenci základnej a rekreačnej telesnej výchovy a turisti. To nás naplňa spokojnosťou. Miera

využívania sauny však nie je všetkým. Pozornosť treba zamerať aj na zhodnocovanie efektu saunovania, a to nielen vo všeobecnom smere, ale aj z pohľadu špeciálnych účinkov.

O účinkoch sauny sa síce napísalo veľa, no menej sa zdôraznila súvislosť so spôsobmi saunovania. Skutočnosť, že saunovanie u športovcov neprináša také účinky, alebo v takom rozsahu, ako sa očakáva, možno vysvetľovať aj tým, že sa zatiaľ neprístupuje vždy dosť vyhranene k indikovaniu sauny. Aj spôsob saunovania sa dostatočne nezosúladuje s cieľom sauny, teda s prihliadaním na dosiahnutie očakávaných účinkov či zmien. Inak by sme si (ťažko vedeli) zdôvodniť rozdielnosť, zistené viacerými autormi v percente uplatňovania sauny u športovcov, najmä v situáciách po fyzickom výkone, napríklad po tréningu, ale hlavne po pretekoch, a tiež v zmenách subjektívnych pocitov a ich odraze na výkonnosti športovcov. Cieľené využívanie sauny nevyhnutne vyžaduje uplatňovať zodpovedajúce spôsoby saunovania, teda správne zvolenú mieru zahrievania a ochladzovania, ako aj spôsob, dĺžku trvania týchto fáz, počet opakovaní a pod. A práve tu vidíme značné rezervy, schopné zvýšiť efekt saunovania u športovcov.

V súčasnom období odporúčame u zdravých športovcov využívať saunu ako prostriedok otužovania, prostriedok kondičného pôsobenia a prostriedok odstraňovania únavy. Zásadne saunu indikujeme vtedy, keď možno reálne predpokladať, že jej aplikáciou pozitívne ovplyvníme zdravotný a telesný stav športovcov a ich výkonnosť.

Sauna ako prostriedok otužovania má pre športovcov značný zdravotný význam. Pomáha organizmu vypestovať si výhodné cievne reakcie na účinky vonkajšieho prostredia. Zlepšuje prispôbitivosť športovcov k okolitým, často veľmi menlivým podmienkam. Zefektívňuje termoreguláciu a chráni športovcov pred vyšším výskytom ochorení z prechladnutia. Takéto ochorenia sťažujú športovcom plniť tréningové programy a zhoršujú výkonové možnosti pri súťažiach. Predstavujú aj riziká vzrastu nežiadúcich zdravotných komplikácií. Preto je dôležité venovať sa ich prevencii, kde je sauna naozaj veľmi výhodným prostriedkom.

Sauna ako kondičný prostriedok spočíva hlavne v tonizačnom pôsobení na srdcovocievny a nervový systém. Uplatňuje sa tu najmä diferencované a postupne narastajúce zvyšovanie nárokov na cirkuláciu, vyplývajúce z uskutočnených spôsobov saunovania (miera a dĺžka zahrievania, spôsob a náročnosť ochladzovania, počet opakovaní, celkové trvanie procedúry, častosť a pod.).

Pri indikovaní sauny na odstraňovanie únavy, resp. zmiernenie jej prejavov možno zaradiť saunovanie v rôznom čase po výkone. Bezprostredne po výkone — v tzv. včasnej fáze regenerácie síl je saunovanie miernejšie. Neuplatňuje sa však po nadmerne vysokom zatažení, ani vtedy, keď bol fyzický výkon sprevádzaný výrazným potením.

Pri odstraňovaní únavy bezprostredne po výkone predchádza saune najprv rehydratácia, občerštenie ľahším jedlom a celkové uspokojenie organizmu, najlepšie pasívnym odpočinkom. Podľa charakteru predchádzajúceho výkonu a jeho odozvy na organizme športovca, ako aj priebehu zotavovania volíme potom vhodný čas pre saunovanie. Niekedy je to skôr, inokedy zase neskoršie — hoci aj po niekoľkohodinovom odstupe, alebo saunu uplatňujeme až na nasledujúci deň.

V neskoršej fáze regenerácie síl sú možnosti využitia sauny na odstraňovanie únavy väčšie. Zameriavame ju predovšetkým na urýchľovanie odstraňovania únavy po namáhavom tréningu, ale aj po pretekoch. Prináša úľavu pri ponáhľavých bolestiach vo svaloch a kĺboch, uľahčuje psychorelaxáciu, prehlbuje

spánok, zlepšuje chuť do jedenia a pod., čo všetko prispieva k vzniku dobrej nálady, príjemnej pohody, aj celkovo lepšej kondícií. Aj tu však treba zdôrazniť uplatnenie adekvátnej metodiky saunovania.

U chorých športovcov o možnostiach sauny rozhoduje lekár, a to najmä pri snahách urýchliť liečbu, či doliečovanie pri chorobách alebo úrazoch. Je to zvlášť potrebné u vrcholových športovcov, kde dlhšie absencie pre chorobu značne znižujú výkonnosť a oddalujú návrat k pôvodnej kondícií.

V oboch prípadoch je samozrejme potrebné komplexné lekárske zhodnotenie stavu a určenie správneho dávkovania, časového trvania sauny, prípadne ďalších okolností pre zodpovedajúci spôsob saunovania liečených športovcov.

Treba zdôrazniť, že nevhodné dávkovanie alebo predčasné saunovanie môže narušiť liečbu, prípadne zhoršiť zdravotný stav športovca.

Ako teda vidieť, chorobný stav nemusí automaticky znamenať kontraindikáciu použitia sauny. Akútne ochorenia však spravidla znamenajú absolútnu kontraindikáciu saunovania. Trochu iná je situácia v rekonvalescencii a najmä pri komplexnej rehabilitácii. Tu teda hovoríme skôr o určitých možnostiach a kontraindikácie sa v niektorých situáciách stávajú iba relatívnymi. Nevyhnutné je individuálne posudzovanie aj metodické prispôbovanie saunovania.

Záverom by som opätovne chcel upozorniť na súčasnú vyššiu potrebu cieľového a metodicky správneho využitia sauny u športovcov v záujme pozitívneho ovplyvnenia ich zdravia, prípravy na vysoký výkon a účinného regenerovania psychofyzických síl.



*Technické podklady
pre stavbu sauny*

ELECTRIC EQUIPMENT, THERMOMETRY AND TEMPERATURE CONTROL IN SAUNA BATHS

H. HAIMANN

In spite of the ever increasing popularity of sauna baths in this country the Czechoslovak industries do not seem to pay as much attention to it as deserved. The investors and various sauna running organizations are encountered with this fact both at the designing stage and the stage of implementation and of the regular run.

The designer of to-days' electric distribution schemes of sauna baths, a seemingly task, the number of both the respective rules and the available specific sauna products being so narrow as to leave little room for choice and decision making. Unfortunately the results tend to show this fact as well. Surprisingly enough, we can find quite diversified sauna facilities, of course reaching diversified levels of quality and real value. Anyway, most sauna visitors become emphatic advocates of „their particular sauna“.

The author of the present contribution does not wish to act as a prophet to this branch. All he wants is to offer some of his own experience gathered during his longstanding activities relating to the design of sauna facilities as well as to enjoying them. He also tries to evaluate the to date state and to present a review of requirements for the implementation and the running of sauna baths that will celebrate soon the 50th anniversary of introduction into this country.

1. Electric wiring in a sauna bath

It is a current practice that the designer should learn all available details of the character of the rooms he is going to draft, and after having determined the environment according to the respective standards, he chooses the appropriate type of conductors and their accomodation, as the drafted facility shall again comply with obligatory national standards. However, such approach appears to fail for the drafting of sauna baths, since there are no specific regulations for sauna facilities as yet. This may be the quintessence of the problem, since the designer of a sauna installation has to compare various rooms of a sauna facility with similar rooms for other purposes, yet of an analogous character, which relates both to the construction and the electric wiring, and then he works out the project upon a comparative basis.

This is just the point where personal experience may be decisive; along with professional knowledge of the art and know-how also the personal acquaintance with sauna baths may play an important role. A designer who is a sauna goer himself will certainly have a different approach compared to somebody who has never visited one.

This situation can be clarified only by issuing an appropriate national standard and we can hope that people entrusted with it will be also sauna enthusiasts and well acquainted with all problems.

2. Implementation of various sauna rooms

The specific purpose of some rooms of the sauna baths require also particular approach to their equipment. The most characteristic place in this respect be is the sweating room. A designer of electric distribution networks who has never visited a sauna himself may think, according to some

basic parameters, such rooms to be hot and dry. Of course he would be altogether wrong. Such opinion may result in severe injuries to the health, and might even cost the lives of visiting persons. It sounds paradoxical that the environment with 100 °C temperature and relative humidity below 15 % should be considered as wet. The paradox, however, disappears if we realize that people move around upon an electrically conductive floor without any protective means, the surface of their bodies being quite wet and, accordingly, offering an almost perfect leakage in case of a possible contact with a part under dangerous voltage.

Taking into account these considerations, the sauna baths range among particularly risky places and, consequently it shall not be provided with anything except the heating unit (provided the electric current is used for heating purposes) and some absolutely indispensable low voltage controls. The light source is always placed outside the room, e. g. between the glass panes of a double-pane window, unless there is a low-voltage lamp complying with the requirements of the given high ambient temperature.

Another typical sauna room is the resting room. Here again, we should realize that this is not just a place where people relax after having gone through the sauna cycle, but that they are also trying to restore their looks (to put it this way); sufficient number of sockets should be provided for the plugs of hairdriers, massage devices etc.

Another important thing is to place all light switches out of reach of people in rooms where they move around wet and naked (i. e. the sweating room, the cooling room (both inside and outdoor facilities), the lavatories and adjacent corridors.

The remaining rooms can be equipped according to current principles for industrial or public buildings of a similar type.

3. Thermomonitoring and temperature control

An important prerequisite for a good quality of a sauna bath is an appropriate temperature of the sweating room and its maintaining on a given level.

Unfortunately, insufficient attention is being paid to the control of our sauna heating units. Those interested in electric heating can obtain two types of heating furnaces: a small size of 6 and 9 kW and a big size of 15 and 28 kW rated output. Heating stoves for other media are not available on the market. The only exception is the gas heating unit SAT (rated output 28 kW) that is being used in a number of sauna baths in Czechoslovakia, but a manufacturer willing to start mass production has not yet been found.

The simplest way of air temperature control in the sweating room is the application of a thermostat. Both above mentioned heating furnaces are equipped with them. A number of facts, however, can be used to support the assertion that such method is far from being perfect. The insensibility of these thermostats (i. e. the difference between the temperature to switch off and the one to switch on ranges from 5 to 9 K, whereas it should be 4 K for good control. A precise adjustment of a desirable temperature level is most doubtful, the thermostats having no scale, allowing poor access and no remote control. All the same, the choice of a given temperature level in the sweating rooms appears to be an essential point, the majority of sauna baths being used for different categories of age with differing preferable temperatures (within a range of about 85 to 100 °C). The temperature setting should be maintained, as has been said, with a precision of ± 2 K. Although there are numbers of control devices

complying with such conditions and currently applied in various installations, e. g. for air conditioning, for monitoring the temperature in animal farms, for medical services etc., the manufacturers of sauna furnaces do not seem to have recognized the necessity of incorporating them into their products. The above mentioned gas stove is again an exception to this statement, being controlled by a transistorized device allowing to choose the temperature level, as well as the range of insensitivity.

Another point of discussion is the area for accommodating the sensor of the thermocontrol unit. The sauna visitors know only too well that highest temperatures are at the ceiling of the sweating room, and measurements have shown temperature differences between the highest and the lowest seat in the hot room to make up to 30 K. The manufacturers of both mentioned electric stoves recommend to fix the thermosensors about 200 mm under the ceiling. Of course at the preferred levels of most visitors, particularly the children, the air will be cooler by at least 20 K.

It appears much more suitable to accommodate the monitoring sensors in the so-called „vital zone“, i. e. about 1,5 m above the floor. Then the personal feeling of the visitors upon their entering the hot room can be expected to correspond the temperature setting of the control device.

It is only too natural that an emergency sensor should be fixed under the ceiling of the sweatingroom (even a plain thermostat will do) to control the maximum admissible temperature. In case such safety level is reached it will automatically switch off the heating unit or, in case of solid fuel heating, it will at least signal this situation. It is really blameworthy — and characteristic of the nonexistent regulations — that both manufactured heating units lack any element of this type. The manufacturer has equipped the large size range of stoves with an element that should fulfil such function, yet unfortunately the choice of its particular wiring does not grant reliability. If, namely, the supply of heating medium is controlled by one active member activated by the control device, there should be yet another element reacting with the emergency sensor in order to ensure maximum safety in case of an emergency situation, which has not been maintained in the mentioned case.

It ensues further from the above that air temperature is controlled through a so-called two-stage method, i. e. „on — off“. The control theory teaches this being the least effective method with worst economy and greatest variations in the controlled system. It has been abandoned in most cases of industrial heating. It is obvious that other, more complex control systems would be useless and out of place in family sauna baths with occasional run. However, improved temperature control systems of large public and specialized sauna baths with almost continuous run throughout the year could bring interesting economic consequences. It would be worth while to apply a computer to find the most suitable control systems that would not complicate the installation all too much, while markedly improving the heat balance and the overall economy of a particular sauna bath in a marked way.

Let us now again mention the gas stove developed on a hobby basis: a part of its burners is used for temperature control, the other part serves for stabilization, burning continuously.

Similar ways of control can be achieved also with the existing electric stoves in cases where there is a plurality of them. Without modifying the heating system of the heating units the scheme can be altered with the aim of allowing various combinations of the units being switched on, which helps to control the temperature variations of the sweating room air in a smooth way.

It is advisable not only to control the air temperature of the hot room, but also to register it at the place where the sauna servicing person is present thus offering information of the most important sauna process parameter at any instant. The temperature measuring sensor should be in the same place as the control sensor in order to ensure perfect correspondence of the real and the required temperature. It is further essential to ensure the sensors to be exclusively under the effect of ambient air, i. e. they should not be influenced by the stream of hot air rising from the stove, nor by cool air brought by just entering visitors.

Another future step in the measuring and the control of air temperature in the sauna sweating room might be the consideration of the overall amount of heat irradiation absorbed by a person in this room. Such alternative, however, needs further investigations to be made and special sensors to be developed.

In conclusion we may state that the industrial production of sauna bath equipment appears to be still in its initial stage in this country. Vast fields are open for the development and manufacture, or possibly also for the imports of heating units, control devices and further accessories for the sauna baths.

POUŽITIE ANODICKEJ OXIDÁCIE PRE ÚPRAVU VODY V BAZÉNOCH SÁUN

J. UHLIARIK, P. BUZALKA, V. BARAN

Vodu v bazénoch sáun z hľadiska jej hygienického zabezpečenia treba posudzovať tak, ako vodu v rekreačných alebo rehabilitačných bazénoch. To znamená, že pri príprave návrhu vodného hospodárstva sauny je potrebné zohľadniť podmienky pre úpravu vody a jej kvalitatívne posudzovanie v rozsahu požadovanom príslušnou normou a hygienickým predpisom.

Pri výbere spôsobu dezinfekcie vody pre bazény sáun sú rozhodujúce viaceré činitele. V prvom rade je potrebné si uvedomiť, že bazény sú vo väčšine prípadov relatívne malé, zväčša majú dĺžku menej ako 25 metrov, sauny sú často budované ako samostatné objekty, čiže technológia použitá pre recirkuláciu a dezinfekciu vody musí byť jednoduchá, priestorovo nenáročná a v neposlednom rade musí byť energeticky úsporná.

Podľa našich posúdení a urobených výskumných prác zo širokej škály úprav vody, napríklad dezinfekciou chlórými alebo inými prípravkami, UV žiariče, ozonizácia a iné, je anodická oxidácia jednou z najvýhodnejších známych systémov úpravy vody, ktorý spĺňa podmienky pre použitie v recirkulačných staniciach pre malé a stredné objemy bazénov.

Princípom anodickej oxidácie je prevažne anodický priamy odber elektrónov a dezinfekčný účinok nascentného kyslíka, ktorý vzniká elektrolyzou vody. Po prvýkrát publikoval asi pred 20 rokmi dr. Reis možnosť inaktivácie a rozrušenia patogénnych substancií a biologického materiálu všeobecne pomocou anodickej oxidácie. Medzitým sa tento spôsob za spolupráce rôznych ústavov a univerzít rozvinul do stupňa vhodného pre prax.

Tabuľka 1.

Piešťany

— Balneotherapie, Das Becken für Traktionprozedur, erwärmtes Nutzwasser.

T = 26 °C, H = 1,38 uS.cm⁻¹, pH = 6,8, Cl⁻ = 3,42 mval/la) Gleichzeitig bei der Probenentnahme 0,1 Na₂S₂O₃ für die Beseitigung des freien Cl zugegeben

b) Der Thiosulfat wurde erst nach 15 min. von der Probenentnahme zugegeben

| No. | Q (l.h ⁻¹) | U (V) | I (A) | Strom- dichte mA/cm ² | Freies Cl mg/l | H (26°) uS/cm | pH (26°) | Gesamtkeimzahl 37 °C, 1 ml | | | | E. Coli-Zahl in 100 ml | |
|-----|---------------------------|----------|----------|--|----------------------|---------------------|-------------|-------------------------------|---------|----|-----|---------------------------|---|
| | | | | | | | | vor | nach AO | | vor | nach AO | |
| | | | | | | | | | a | b | | a | b |
| 1 | | 15,5 | 1,6 | 7,93 | 0,1 | 1380,0 | 6,8 | 480 | 23 | 13 | 195 | 0 | 0 |
| 2 | 76,6 | 17,0 | 2,0 | 9,91 | 0,25 | 1380,0 | 6,8 | 460 | 26 | 24 | 206 | 0 | 0 |
| 3 | | 19,5 | 2,6 | 12,88 | 0,3 | 1380,0 | 6,8 | 450 | 4 | 0 | 208 | 0 | 0 |
| 4 | k. č. = 6,3 s | 21,0 | 2,9 | 14,37 | 0,4 | 1380,0 | 6,8 | 470 | 14 | 16 | 200 | 0 | 0 |
| 1 | | 10,5 | 0,8 | 3,96 | Spuren | 1380,0 | 6,8 | 610 | 13 | 0 | 210 | 8 | 3 |
| 2 | 90,0 | 13,0 | 1,2 | 5,95 | 0,1 | 1380,0 | 6,8 | 520 | 0 | 0 | 180 | 2 | 1 |
| 3 | | 16,0 | 1,8 | 8,92 | 0,1 | 1380,0 | 6,8 | 450 | 9 | 3 | 165 | 0 | 0 |
| 4 | k. č. = 5,3 s. | 18,0 | 2,2 | 10,90 | 0,2 | 1380,0 | 6,8 | 480 | 14 | 0 | 205 | 0 | 0 |
| 5 | | 21,0 | 2,8 | 13,87 | 0,2 | 1380,0 | 6,8 | 500 | 2 | 1 | 230 | 0 | 0 |

a) okamžite po odbere vzorky pridaný 0,1 N Na₂S₂O₃ na likvidáciu voľného chlóru

b) thiosulfan pridaný až po 15 min. po odbere vzorky

Zatiaľ čo v organickej elektrolyze sú spravidla primárne a sekundárne reakcie molekúl rozpúšťadla nežiadúce, zakladá sa spôsob dezinfekcie anodickou oxidáciou v podstatnej miere na radikáloch, ktoré sú tvorené z upravovanej vody. Vo vodách s obsahom chloridov analogicky s vývojom kyslíka prebiehajúca elektrolyza chlóru zaujíma vzhľadom na mikrobiálnu inaktiváciu podradné miesto. Toto potvrdili pokusy s demineralizovanou a len pre zvýšenie elektr. vodivosti s CO_2 a NaHCO_3 obohatenou vodou. V mnohých prípadoch použitia spôsobu anodickej oxidácie je žiadúce predĺžiť ochranný účinok proti mikroorganizmom na viac hodín. V malých množstvách tvorené ióny ClO^- ako častice s relatívne dlhou dobou života a s baktericídnym účinkom sú teda vítané.

V záujme čo možno najvyššej štatistickej istoty umŕtvenie zárodkov pri jednorazovom prechode cez reaktor musí byť dosiahnutý vysoký stupeň turbulencie fluida. Pretože maximálne prípustná rýchlosť prúdenia je obmedzená veľkosťou elektrochemickej časovej konštanty, možno tento cieľ dosiahnuť len tomu zodpovedajúcim geometrickým usporiadaním elektród.

V elektródovom priestore vo vlastnej reakčnej časti sú usporiadané elektródy v tvare tyčiniek vo viacerých rovinách kolmo na smer prúdenia, pričom vždy najspodnejšia a najvyššia rovina sú zapojené na zdroj prúdu a tvoria hlavné elektródy. Časť vedľajších elektród sa v dôsledku elektrickej indukcie prejavuje ako anódy a katódy. Materiálom pre anódy je titán potiahnutý platinou, pre katódy je zvolená ušľachtilá oceľ.

Na overenie účinnosti zariadenia sa podnikne pokus, pri ktorom sa ako kontaminované médium použila znečistená voda z bazéna, kde sa už dlhšie nevymieňala. Hodnota bakteriálnej kontaminácie vysoko prevyšovala priemerné povolené hodnoty, obvykle pri pitných vodách.

Na čerpanie vody z bazéna sa použilo čerpadlo z bežne dostupných termostátov, s dostatočne vysokým výkonom. Z výtlačnej trúbky čerpadla sa voda hadičkou priviedla na vstup do reaktora. Prietok cez reaktor bol nastavovaný a regulovaný škrtiacim ventilom na ústí hadičky pripojenej na výstup z reaktora. Boli nastavované jednotlivé prietoky a pri každom prietoku menený príkon elektrického prúdu zdola nahor, až po hodnotu prúdu, ktorá limituje maximálny výkon riadiacej jednotky.

Vždy sa odobrali vzorky na mikrobiologické vyšetrenie. Výsledky sú zostavené v tabuľke č. 1.

Laboratórne aj v prevádzke sa použil malý laboratórny prístroj GBZ 49/15/40, ktorý je vhodný do prietokov 2 l/mín. Max. prúd. hustota pri 6-násobnom dipolárnom zapojení je ohraničená na hodnotu cca 20 mA/cm².

Spôsob anodickej oxidácie sa núka ako spôsob elektrochemickej úpravy na dekontamináciu vody, keďže:

— v dôsledku svojho oxidačného potenciálu mikroorganizmy naisto inaktivuje a ťažko odbúrateľné zlúčeniny štiepi;

— oxidačný proces môže byť prostredníctvom jednoduchej elektrochemickej regulácie prispôbený prostrediu, aby ho nepoškodzoval;

— voda nie je znehodnocovaná prídavnými chemikáliami a chuťovo pozmenená;

— dekontaminácia môže byť vykonávaná kontinuálne pri vysokom prietoku;

— nie je potrebné budovať pretlakové zariadenie;

— reaktor — elektródy môžu byť vyhotovené ako samočistiace;

— investičné náklady sú optimálne;

— prívod energie a jej premena bez ďalšieho napájania je uskutočňovaná s vysokým účinkom;

- voda zvýšením redox-potenciálu je „stála — skladovateľná“;
- voda je prekysličením chutovo zlepšená — pokiaľ sa to týka pitných vôd, samozrejme.

Zo zistených výsledkov možno konštatovať, že antibakteriálny účinok oxidácie sa plne vyrovná a za istých podmienok prevýši doteraz používané známe spôsoby dekontaminácie úžitkových a minerálnych vôd, ako sú napríklad ozonizácia, UV-žiarenie atď. Na základe toho by sa dala zaviesť táto metóda úpravy vody všade tam, kde je nutný dezinfekčný zásah — či ide o zdravotníctvo, potravinársky priemysel, resp. ďalšie odvetvia.

WÄRME- UND FEUCHTEDURCHGANG DURCH SAUNAWÄNDE

E. ÄIKÄS

Zweck meines Vortrages ist es, Sie mit einigen Ergebnissen von Untersuchungen über den Wärme- und Feuchtedurchgang durch Einbausaunawände bekannt zu machen. Die Resultate werden als Vergleich zweier typischer Einbausauna-Konstruktionen dargestellt (Bild 1). Die Wände der einen Sauna sind in Blockbauweise, Blockdicke 45 mm, ausgeführt, die der anderen Sauna bestehen aus

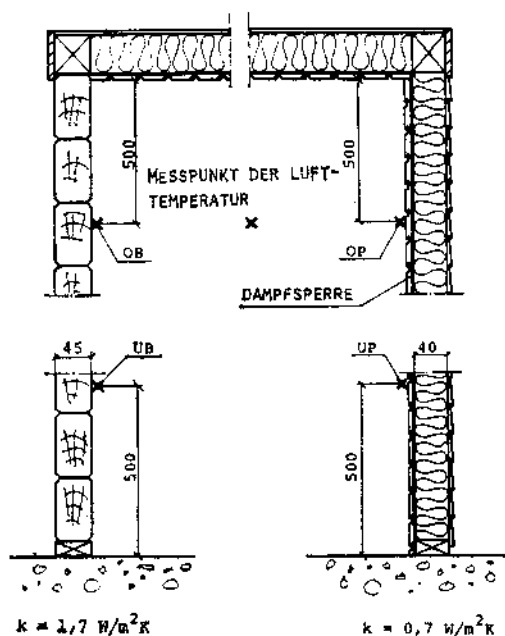


Bild 1. Die Wandkonstruktionen der Block- und der Paneel-Sauna sowie die Messpunkte.

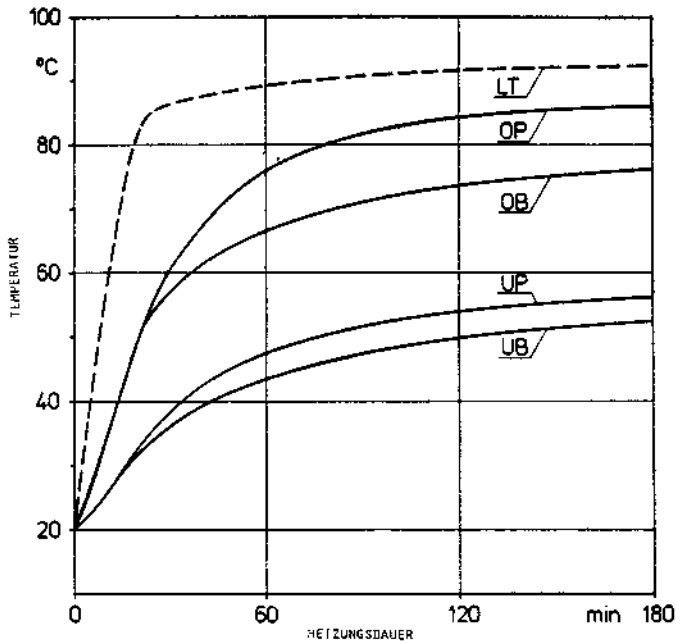


Bild 2. Temperaturentwicklung der Saunaluft und der Wandflächen während des Heizens.

LT = Lufttemperatur 0,5 M unterhalb der Decke

OB = Oberflächentemperatur der Blockwand 0,5 M unterhalb der Decke

OP = Oberflächentemperatur der Paneelwand 0,5 M unterhalb der Decke

UB = Oberflächentemperatur der Blockwand 0,5 M oberhalb des Fussbodens

einer paneelartigen 12-mm-Innen- und Außenbrettschalung mit einer 40 mm dicken Wärmedämmstofflage dazwischen und normaler Dampfsperre. Der Wärmedurchgangskoeffizient k beträgt bei der Blockwand etwa $1,7 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$, bei der Brettschalungswand etwa $0,7 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$.

Die im folgenden angeführten Ergebnisse basieren auf theoretischen Berechnungen, die Temperaturwerte zusätzlich auf Labormessungen.

Die Wandflächentemperaturen der Sauna

Bild 2 zeigt die Wandflächentemperaturänderungen in Decken- und in Fußbodennähe für die Block- und die Brettschalungssauna. Die oberste Kurve stellt den Temperaturgang der Saunaluft während des Heizens dar. Wie ersichtlich, liegen die in Deckennähe gemessenen Wandflächentemperaturen bei der Paneelsauna um rund $10 \text{ }^\circ\text{C}$ höher als bei der Blocksauna, während die entsprechende Differenz in Fußbodennähe zirka $5 \text{ }^\circ\text{C}$ beträgt. Es scheint somit, daß in der Paneelsauna infolge der höheren Wandtemperatur auf den Badenden mehr Strahlungswärme einwirkt als in der Blocksauna. Inwieweit sich dies auf die Behaglichkeit des Saunabadens auswirkt, wurde nicht geklärt.

Wärmeverbrauch der Wände

Aus Bild 2 geht der Wärmeverbrauch der Wand während des Heizens hervor. Die Kurven OB und OP charakterisieren den Wärmeverbrauch der Block- und der Paneelwand in Deckennähe, die Kurven UB und UP entsprechend den Wärmeverbrauch in Fußbodennähe. Aus den Kurven geht hervor, daß der Verbrauch anfangs steil zunimmt. Bei der Blockwand beispielsweise beträgt er maximal etwa 350 W/m^2 , nach zweistündigem Heizen aber nur noch rund 200 W/m^2 . Bei der Paneelwand sinken die Verbrauchswerte zum Schluß noch stärker ab. In Fußbodennähe wird, bedingt durch die niedrigere Lufttemperatur, ein beträchtlich geringerer Wärmeverbrauch gemessen. Der hohe Verbrauch in der ersten Phase des Heizens resultiert daraus, daß die anfangs kalten Wandflächen bis zum Erreichen einer genügend hohen Temperatur kräftig Wärme schlucken.

Aus den vorgenannten Verbrauchswerten läßt sich berechnen, daß die Paneelwand während eines zweistündigen Heizens einen um cca 40 Prozent geringeren Wärmeverbrauch als die Blockwand hat. Andererseits ist festzustellen, daß während des Badens der Wärmeverbrauch der Wände nur ungefähr ein

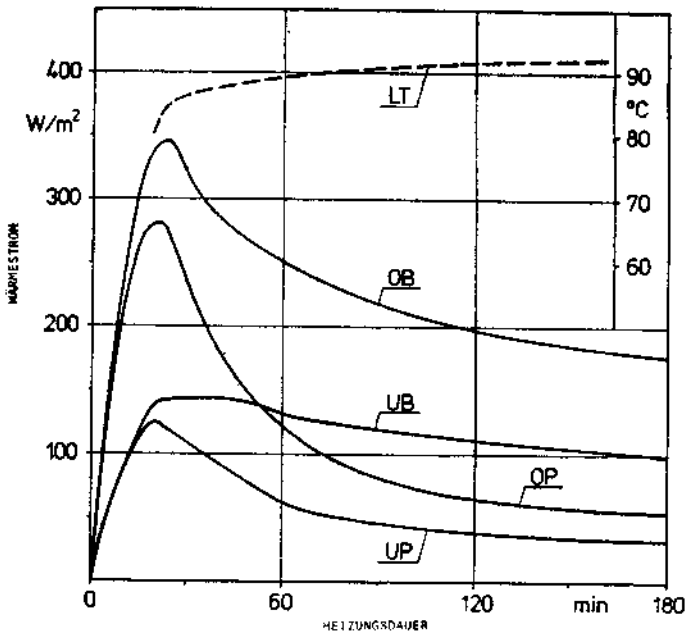


Bild 3. Der Wärmestrom (W/M^2) in der Saunawand während des Heizens.

OB = Wärmestrom in der Blockwand 0,5 M unterhalb der Decke

OP = Wärmestrom in der Paneelwand 0,5 M unterhalb der Decke

UB = Wärmestrom in der Blockwand 0,5 oberhalb des Fußbodens

UP = Wärmestrom in der Paneelwand 0,5 M oberhalb des Fußbodens

Drittel des Gesamtwärmeverbrauchs ausmacht, während die restlichen zwei Dritteln auf Decke, Einbauten, Lüftung und Badende entfallen.

Auf dieser Basis kann geschätzt werden, daß zum Beispiel bei zweistündigem Baden die Paneelsauna einen um etwa 10 bis 15 Prozent geringeren Gesamtverbrauch als eine Blocksauna entsprechender Größe hat. Legt man bei der Familiensauna einen Verbrauch von 10 bis 15 kWh zugrunde, so ergäben sich bei der Paneelsauna Einsparungen von 1 bis 2 kWh. Im Hinblick auf den Gesamtverbrauch dürfte diesem Unterschied keine ausschlaggebende Bedeutung zukommen, zumal ja die Verlustwärme vielfach mit zum Heizen der die Sauna umgebenden Räumlichkeiten benutzt werden kann. Größere Bedeutung kommt dem Wärmedämmvermögen der Wände beispielsweise bei einer Anstaltsauna mit nahezu ununterbrochenem Betrieb zu.

Wand-Wärmedurchgangskoeffizient und Wärmeverbrauch

In gewissen Zusammenhängen hat man bei der Einschätzung des Einbausauna-Wärmeverbrauchs dem Wärmedurchgangskoeffizienten k der Wände große Bedeutung beigemessen. Meiner Ansicht nach liefert dieser Koeffizient jedoch kein völlig richtiges Bild vom Wärmeverbrauch. Zwei Wandkonstruktionen mit gleichen Wärmedurchgangskoeffizienten können beim Saunabetrieb recht unterschiedliche Verbrauchswerte aufweisen, wenn z. B. die eine Konstruktion innenseitig massiv und hochgradig wärmespeichernd ausgeführt ist. Versieht man zum Beispiel die hier erörterte Blocksauna außenseitig zusätzlich mit einer etwa 35 mm dicken Wärmedämmstoffschicht, so daß ihr Wärmedurchgangskoeffizient dem der zum Vergleich stehenden Paneelsauna angeglichen wird, so bewirkt dies während eines zweistündigen Heizens eine Verringerung des Wärmeverbrauchs der Wände von nur etwa 5 bis 8 Prozent. Aufgrund des Koeffizienten k berechnet müßte die Abnahme jedoch rund 60 Prozent betragen. Von Bedeutung ist dieser Koeffizient bei langzeitlichem Heizen und etwa bei der Bemessung von Gebäudeumwänden.

Der Feuchtestrom in der Saunawand

Der Durchgang von Feuchtigkeit aus der Saunaluft an die Wandoberfläche und von dort weiter ins Wandinnere ist ein von zahlreichen Faktoren abhängiger Vorgang. Bild 4 zeigt anhand theoretischer Berechnungen erhaltene Ergebnisse für eine 45 mm dicke Blockwand. Bei den Berechnungen ging man davon aus, daß 50 Minuten nach Beginn des Heizens mit dem Baden begonnen wird und zwar durch einen Aufguß, der eine Saunaluftfeuchte von 60 g/Kilogramm Luft bewirkt. Danach erfolgen Aufgüsse in 10-Minuten-Abständen. Die Schwankungen der Saunaluftfeuchte sind durch die Kurve 1 wiedergegeben, während die Kurve 2 und die Kurve 3 den Feuchtestrom an der Wandinnenseite in Gramm je Stunde und Wandflächenquadratmeter angeben.

Es ist zu konstatieren, daß während des Anheizens ein Feuchteübergang von den Wänden in die Saunaluft erfolgt, das heißt die Oberflächenschicht der Wand trocknet. Beim Aufguß, der die Luftfeuchte erhöht, erfolgt am unteren Teil der Wand eine Umkehr des Feuchtestromes aus der Luft in die Wandfläche (Kurve 3). Mit Fortsetzen des Heizens nimmt die Wandtemperatur weiter zu, mit dem Ergebnis, daß der in die Wand gerichtete Feuchtestrom nach und nach abnimmt, obgleich die Feuchte der Saunaluft beim Aufguß immer wieder auf den gleichen Wert steigt. Im oberen Teil der Wand nimmt die Feuchteab-

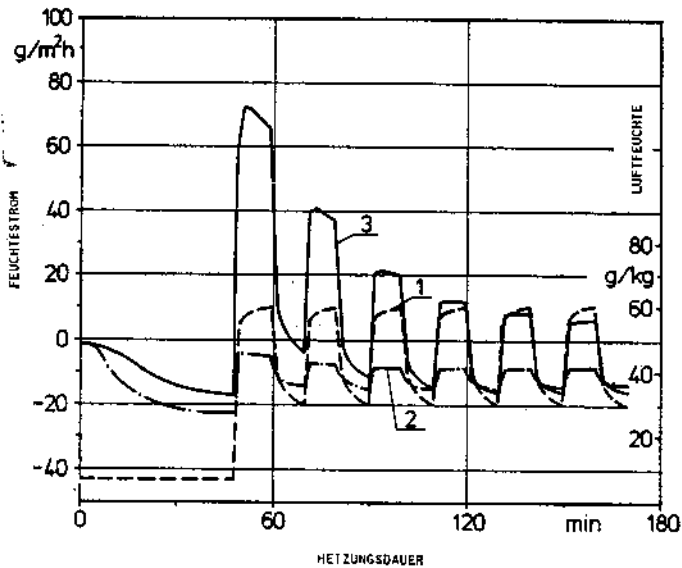


Bild 4. Der Feuchtestrom ($G/M^2/H$) auf der Innenseite der Blockwand während des Aufgusses.
 1 Saunaluftfeuchte (G/KG)
 2 Feuchtestrom $/G/M^2/H/$ 0,5 M unterhalb der Decke
 3 Feuchtestrom $/G/M^2/H/$ 0,5 oberhalb des Fussbodens

gabe der Wand beim Aufguß ab, wobei der Feuchtestrom jedoch weiterhin aus der Wand in die Luft gerichtet ist, das heißt, daß die Wand Feuchtigkeit an die Luft abgibt. Diese Erscheinung resultiert aus der hohen Temperatur des oberen Teils der Wand.

Generell zeigt dieses Beispiel, daß der Feuchtedurchgang aus der Saunaluft in die Oberflächenschicht der Wände unbedeutend ist im Vergleich zu dem, was durch Lüftung, Leckstellen und Öffnen der Tür an Feuchte aus der Saunaluft an die Umgebung abgegeben wird. Im Beispielfall in der Abbildung kann man damit rechnen, daß während des Badens durch fünfmaliges Lüften pro Stunde etwa 1,2 kg Feuchtigkeit aus der Saunaluft abgeführt werden. Am größten ist die Feuchteaufnahme der Wände zu Beginn des Badens beim Aufguß, wobei jedoch auch in dieser Phase der Feuchtestrom nur an den unteren Wandpartien zur Wand hin gerichtet ist.

Für die Paneelwand ergaben die Berechnungen einen noch geringeren Feuchtestrom in die Wandoberfläche als bei der Blocksauna, bedingt durch die höhere Temperatur der Bretterwand und sich daraus ergebenden stärkeren Neigung zur Feuchteabgabe.

Die innere Schalung der Paneelsauna ist nicht dicht, jedoch mit einer Dampfsperre hinterlegt, an der alle Luft und Feuchteleckströme gestoppt werden. Diese Dampfsperre sorgt somit für eine ausreichende Dichtigkeit der Sauna. Ihr Fehlen würde eine zu umfangreiche Lüftung infolge Leckagen bedeuten, denn mit einer bloßen Bretterschalung läßt sich keine ausreichende Dichtigkeit erzielen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß bei einer Einbausauna mit nur wenigen Stunden Betrieb, z. B. bei der typischen Familiensauna, der Unterschied in der Wärme — und Feuchte durchlässigkeit der Wände zwischen Block- und Paneelsauna aus der Sicht des Benutzers kaum von Bedeutung ist berücksichtigt man den Gesamtwärmebedarf des Saunabadens. Diese Feststellung gilt unter der Voraussetzung, daß beide Saunatypen sachgemäß und sorgfältig ausgeführt sind. Ein erstrangiger Faktor für die Feuchteabgabe an die Umgebung ist die Lüftung. Auch das Öffnen der Saunatur erhöht die Abwanderung von Feuchte, weshalb in den Umräumen des Sauna für ausreichende Lüftung zu sorgen ist.

K PROBLEMATICE MIKROKLIMATU POTÍREN

V. VOCEL, A. CHLUSTINA

Mikroklima potíren je jednou z velmi důležitých stránek celého procesu saunování. Jde o horkovzdušnou lázeň při nízké relativní vlhkosti vzduchu, přičemž optimální teploty v potírně se udávají v rozmezí 75 — 80 °C, a relativní vlhkost vzduchu kolem 15 % (1).

Dosavadní způsob měření provozních parametrů v potírně, založený na měření obvykle jen jedním teploměrem, případně vlhkoměrem nelze považovat za optimální. Je třeba si totiž uvědomit, že teplotní pole v potírně není homogenní, u podlahy obvykle 30 — 50 °C a u stropu 100 — 130 °C.

Vzmemme-li do úvahy, že dvě třetiny až tři čtvrtiny tepla přecházejí na osoby v potírně sálavým teplem (2), pak měření teplot využívající stíněných teploměrů neběže v úvahu právě tu složku tepla, která se v největší míře podílí na ohřívání osob v potírně.

Dnešní měření stíněnými teploměry vyhovuje v ustáleném režimu potírny pro regulaci topidel. Pro podrobnější hodnocení vlivu teploty v potírně na tepelnou zátěž organismu však dosavadní způsob příliš nevyhovuje.

Pokud jde o měření vlhkosti, je situace ještě obtížnější, zejména v tom, že používané vlhkoměry jsou značně nespolehlivé a měření relativní vlhkosti vzduchu dvěma teploměry (suchým a vlhkým) bez jejich ofukování dává rovněž značně nepřesné výsledky, jak jsme ukázali již dříve (3).

Z toho vyplývá, že dosud je jen velmi málo spolehlivých měření, která by umožnila exaktně srovnávat různé režimy v potírnách a pomohla tak na potřebné úrovni stanovovat odezvu organismu v daném prostředí

Považují za vhodné uvést k dané problematice několik poznámek.

Protože v převažné většině potíren jsou velmi nerovnoměrně rozložené teploty stěn a vzduchu, převažná část tepla přechází na osoby v potírně sáláním, pak k měření přestupu tepla nelze používat jen stíněné teploměry, které převažnou část sálavé složky vylučují. Teoreticky vhodným přístrojem by byl kulový teploměr, který však má značně velkou tepelnou setrvačnost (asi 15'), a nehodí se proto pro rychlá měření.

Pro detailní proměření časového průběhu teplot stěn potírny jsme s úspěchem použili termistorového dotykového teploměru Metra (0 — 180 °C s konstantou 10 s). Tento způsob měření umožňuje velmi dobře a rychle zjistit oblasti vysokých teplot v těsné blízkosti tepelného zdroje, a upravit konstrukci topidla a proudění horkého vzduchu v potírně s ohledem na protipožární bezpečnost, aby nedocházelo k překračování místních teplot na výdřevě a ochranných mřížkách při 120 — 130 °C. Měření dotykovými teploměry je však časově i fyzicky náročné.

V Československé socialistické republice se proměřovaly teploty potírny i s využitím soustavy termočlánků se zapisovačem, ale toto měření umožňuje rychlou interpretaci výsledků ve vazbě na fyziologické reakce organismu.

Při zvážení všech výhod a nevýhod jsme došli k závěru, že bude účelné ověřit pro měření v potírnách jiné postupy.

Ve vytápění se s úspěchem používá pro posouzení pohody prostředí tzv. katateploměry, tj. speciálních teploměrů, jimiž lze kalorimetricky měřit ochlazování teloměrné nádoby v teplotním intervalu 35 — 38 °C, odpovídajícímu podmínkám ochlazování osob v daném prostředí.

Katahodnota K je určena výrazem:

$$K = \frac{Q}{Z} (\text{mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$$

kde Q je konstanta katateploměru ($\text{mcal} \cdot \text{cm}^{-2}$)

Z je doba chladnutí v s teploměrné nádoby mezi teplotou 38 — 35 °C.

Konstanta Q se stanoví z výrazu:

$$Q = \alpha (36,5 - t_v) Z$$

kde $\alpha = 0,22 (36,5 - t_v)^{0,06} \{\text{mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}\}$

Katateploměry byly sice vyvinuty pro měření pohody prostředí z hlediska jeho vlivu na člověka, ale dle našeho názoru mohou být po určité úpravě využity i k rychlému měření procesu intenzivního ohřívání osob v potírnách. Je známo, že ochlazování katateploměru je ovlivněno sáláním a prouděním tepla, přičemž sálavá složka je dominující.

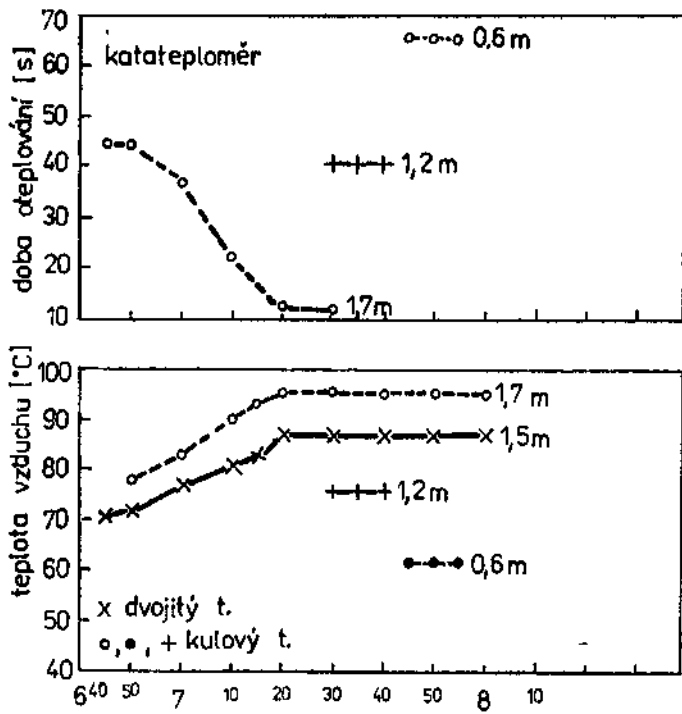
V potírně je tomu obdobně, jak jsme již uvedli dříve. Pro první ověření vhodnosti katateploměru k měření v potírnách jsme museli nechat vyrobit konstrukčně upravené katateploměry, použitelné do teplot až 130 °C.

Použitelné 3 katateploměry měly konstanty Q v rozmezí 545 — 555 $\text{mcal} \cdot \text{cm}^{-2}$.

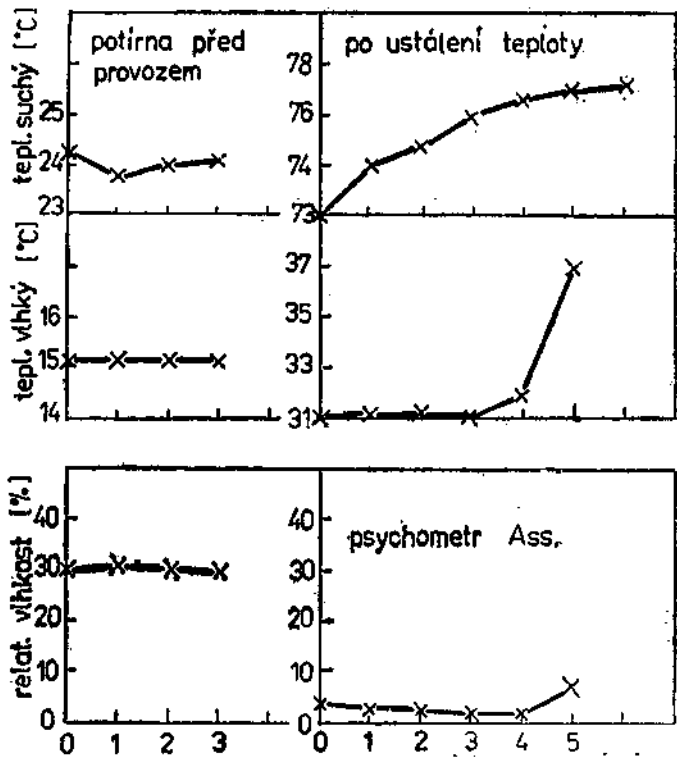
Výsledky měření v sauně Praha Nusle jsou uvedeny na obr. 1. Z obrazu je vidět, že ohřívání katateploměru v potírně přesně reaguje na ohřívání potírny.

Tab. 1.

| | | | |
|--|------|-------|-------|
| Výška (m) | 0,6 | 1,2 | 1,7 |
| Teplota (°C) | 62 | 76 | 97 |
| Katahodnota $\left(\frac{\text{mcal.}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}}\right)$ | -8,1 | -13,1 | -45,8 |



Obr. 1.
čas [h]



Obr. 2.
doba chodu (m)

a v ustáleném stavu dobře rozlišuje tepelný režim v jednotlivých výškových hladinách. Pro optimální teplotu ~ 76 °C ve výšce 1,2 m (Měřeno kuřovými teploměry) je doba ohřevu katateploměrů cca 42 s. Ve výšce 1,7 m při teplotě 97 °C, která byla u ležící osoby na horní hranici snesitelnosti, byla doba ohřevu katateploměru ~ 12 s. Na spodní lavici při teplotě 62 °C byla doba ohřevu katateploměru 68 s. Katahodnoty vypočítané pro dané teplotní režimy jsou uvedeny v tab. 1.

Použití katateploměrů pro měření v potírnách je tedy reálné a účelné. Navíc s použitím dvou katateploměrů (normálního a postříbřeného) lze stanovit i rychlost proudění ohřátého vzduchu, ev. s použitím tzv. vlhkého katateploměru, lze hodnotit i vliv vlhkosti v daném prostředí. Měření v tomto směru pokračují.

Pro naše měření v potírnách jsme upravili i běžný Assmannův psychometr. Byl osazen upravenými teploměry do 150 °C. Průběh měření v potírně ve výšce 1,2 m před začátkem vytápění a při ustálení teplot (bez osob) je vidět na obr. 2.

Na obrázku je vidět, že na vlhkém teploměru při teplotě 31 °C se udrží konstantní podmínky ~ 3 minuty, a pak dochází k rychlému stoupnutí teplot v důsledku vyschnutí tkaninové punčošky. U suchého teploměru jsme nedosáhli ustálení teploty, ale teplota odečtená za 3 minuty se od konečné neliší o více než o 1,5 °C, což je zanedbatelné.

Závěr

V práci jsme upozornili na některé nové aspekty měření mikroklimatu v potírnách. Nerovnoměrné rozložení teplot v potírnách by mělo být impulsem pro zlepšení systému vytápění i konstrukce potíren, aby se zvýšili teploty u podlahy a snížili teploty u stropu od hranici 100 °C. Za těchto podmínek bude možno i snížit tepelné ztráty a zvýšit efektivnost vytápění potíren.

LITERATURA

1. TUOMOLA, T.: What is a genuine Finnish Sauna. Sauna — Seura, 1969 Finland.
2. FRITSCH, W.: Elektrische Sauna — Beheizung. Sauna Archiv, 1969, BRD.
3. VOCEL, M.: Problematika mikroklimatu saunových potíren. Výstavba saun III, ČSVTS, 1980, ČSSR.

MIKROFLÓRA LÁZEŇSKÝCH SAUN

L. ŠVORCOVÁ

Saunování přispívá ke zvýšení odolnosti lidí i k jejich rychlé rehabilitaci po prodělaných chorobách. Vysoká teplota v potním prostoru vyvolává pocení, při kterém se vyloučí během jedné až dvou hodin až dva litry potu. S potem se vyloučí tělu škodlivé látky i povrchová mikroflóra, která ulpívá a přežívá na lavicích i rostech v saunách. Může docházet ke znečištění striktně i podmíněně patogenními mikroby i mikroflórou stěvní, a tyto lokality se pak stávají rizikovými pro přenos infekce. Pro objasnění této problematiky jsme sledovali kvalitativně i kvantitativně mikroflóru dvou lázeňských saun.

Odebralo se celkem 441 vzorků ze sedmi různých lokalit v každé sauně. Provozně byla dobře vedená sauna I. Teplota na horních lavicích dosahovala až 110 °C a nebyla příznivá pro přežívání mikroorganismů. Sporující mikroby a spory plísní se vyskytovaly při teplotách pod 80 °C. Teplota kolem 40 °C na spodní lavici byla příznivá pro přežívání některých striktních i podmíněných patogenů. V 10 % vzorků odebraných v potních prostorech byly zjištěny druhy *Escherichia coli* (1), *Enterobacter cloacae* (2), *E. aerogenes* (3), *Klebsiella* (4), *Proteus mirabilis* (5), *Pseudomonas aeruginosa* (6), *Aeromonas hydrophilla* (7), *Staphylococcus aureus* (1), *St. epidermidis* (2), koagulázopozitivní stafylokoky (3), mikrokoky (4), streptokoky (5). Z kvasinek a plísní se vyskytovala *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *C. guilliermondii*, *C. parapsilosis*, z plísní převažoval *Aspergillus fumigatus*.

Podstatně odlišná mikroflóra byla nalezena v potním prostoru sauny II. Sauna nebyla dokonale vytápěna a docházelo ke značnému úniku tepla do okolních prostorů. Nebyla prováděná ani účinná dezinfekce. Na všech lavicích i roštu bylo zjištěno velké mikrobiální znečištění. Nebyl pozorován rozdíl mezi ranními a odpoledními odběry, ani mezi mikroflórou na horních a dolních lavicích. Celkové počty zárodků byly vysoké a dosahovaly až 100 000 na ploše 100 cm², počet kvasinek až 16 000 na ploše 100 cm². Kromě enterobakterií uvedených v sauně se vyskytoval ve větším množství *Pseudomonas aeruginosa*, který při výskytu se *Staphylococcus aureus* může být původcem různých hnisavých procesů, podle FORD-JONESE i kožní folliculitidy. Podmíněně patogenní kvasinky r. *Candida* se nevyskytovaly, byla však prokázána dermatofyta *Trichophyton mentagrophytes*, *Tr. rubrum* a *Epidermophyton floccosum* ve 12 % z odebraných vzorků. *Trichophyton* i *Epidermophyton* jsou původci *Tinea pedis* a *Onychomykozy*. Bylo prokázáno (KOCH), že dermatomykózou trpí až 20 % plavců a atletů.

Výskyt bakterií a kvasinek na stěnách i dně bazénku sauny I dosáhl odpoledne až 10 000 na ploše 100 cm², po mytí a dezinfekci klesl pod 100. Velké mikrobiální znečištění bylo prokázáno na dřevěných schodech bazénků v sauně I, na stěnách a dně bazénku v sauně II. Průměrné počty dosáhly až 500 000 na podlahách v obou saunách více než 1 000 000 na ploše 100 cm². V sauně II nebyl pozorován rozdíl mezi ranním a odpoledním odběrem, neprojevila se účinnost mytí a dezinfekce. Z enterobakterií se vyskytovala *E. coli* a *Enterobacter*, z mikrokoků stafylokoky a streptokoky, tedy mikroflóra stejná jako v potním prostoru. Ve vodě s teplotou pod 10 °C se žádní podmíněni patogeni nevyskytovali. Rizikovou lokalitou byly dřevěné schody do bazénků, které byly stále vlhké a účinná dezinfekce značně náročná. Z patogenních kvasinek byly zjištěny *Candida albicans* a *Candida tropicalis*, z plísní převažoval v sauně I *Aspergillus fumigatus*, v sauně II *Trichophyton mentagrophytes*, *Tr. rubrum*, *Epidermophyton floccosum*, *Trichoderma viride* a *Aspergillus fumigatus*. Znečištění podlah v sauně I bylo vyšší a bylo závislé na počtu návštěvníků, kteří těmito prostory procházeli do ostatních provozů. V přidavných prostorách saun se vyskytovaly ve větším množství *Rhizotorula glutinis*, *R. rubra*, *Torulopsis glabrata*, *T. dattila*, které byly nalezeny v různých klinických materiálech jako např. v hnisu, ve stolici, a proto by bylo třeba považovat tyto druhy za indikátory fekálního i jiného znečištění. Na lavicích, roštích i podlahách jsme našli dermatofyta jako LUNDELL, SALMINEN, GEBELHARDT, považující zvláště vlhké prostory saun za líhně dermatofyt. Na suchých lavicích a roštích bývají dermatofyta nalézána pouze tehdy, když návštěvníci trpěli dermatomykózou. Nevyskytovala se, pakliže tato zařízení byla pravidelně čištěna a dezinfikována. Tyto názory souhlasí s našimi názory v sauně I.

SALMINEN našel stejně jako my ve všech saunách *Aspergillus fumigatus* a prokázal, že je velmi odolný vůči různým dezinfekčním prostředkům. LUNDELL našel na lavicích potního prostoru 12,2 % dermatofyt, my 11,8 %, na podlahách 41,1 %, my 12 %, BREITEBARTH průměrně 6,8 %.

Z výsledků je zřejmé, že je třeba prostory saun i přídatných zařízení po denním provozu řádně umýt a dezinfikovat předem ověřeným dezinfekčním prostředkem v účinné koncentraci. Je třeba, aby návštěvníci byli vybaveni čistými ručníky, které by používali stále stejnou stranou k pokrytí lavic, a aby nosili vlastní čisté přezůvky. Jedině tak lze zabránit přenosu dermatofyt.

Provedeným sledováním bylo prokázáno, že každá sauna má svou specifickou mikroflóru. Zatím co v sauně I se vyskytovaly kromě enterobaktérií a stafylokoků kvasinky se zástupci podmíněně patogenní *Candidy* a *Aspergillus fumigatus*, v sauně II převažovala dermatofyta. Výskyt mikroorganismů byl závislý na dodržování teplotního a hygienického režimu a na počtu návštěvníků. Rizikovou lokalitou v saunách jsou zvláště vlhké spodní lavice a rošty, dřevěné schody do bazénků a podlahy v přídatných zařízeních. Těmto místům je třeba při dezinfekci věnovat zvýšenou pozornost a podle přítomné mikroflóry volit vhodný dezinfekční prostředek.

TRADICE, SOUČASNOST I BUDOUCNOST OCHRANY PŘÍRODNÍCH LÉČEBNÝCH LÁZNÍ A PŘÍRODNÍCH LÉČIVÝCH ZDROJŮ V ČSSR

ST. KLÍR

Československá socialistická republika má dlouholetou lázeňskou tradici. Četné přírodní léčebné lázně — zejména lázně mezinárodního a celostátního významu — jsou vyhledávány zahraničními pacienty. Význam lázeňství je nesporný a svědčí o něm i ta skutečnost, že Zákon o péči o zdraví lidu věnuje přírodním léčivým lázním a přírodním léčivým zdrojům celou Hlavu III. Ze zásad zde uvedených vycházejí i podrobná ustanovení ve vyhláškách ministerstva zdravotnictví České socialistické republiky a Slovenské socialistické republiky o ochraně a rozvoji přírodních léčebných lázní a přírodních léčivých zdrojů. Legislativně je ochrana přírodních léčebných lázní i přírodních léčivých zdrojů zajištěna v míře, které snese i kritické srovnání s vyspělými socialistickými státy se stejně dlouholetou lázeňskou tradicí.

V této přednášce považují za nutné především připomenout, že veškerá ochranná opatření vycházejí ze dvou zásadních principů: Prvním je znalost toho, co je potřebné chránit. Z tohoto pohledu nelze činit rozdíl mezi přírodními léčebnými lázněmi a přírodními léčivými zdroji i zdroji přírodních minerálních vod stolních. Druhým je předpoklad míry účinku, tj. stupně ohrožení a z něho pak následně odvozený i stupeň nezbytné ochrany. Z hlediska gnozeologického tvoří oba principy dialektickou jednotu. Jejich neustálé prohlubování a konfrontování probíhá v praxi a vytváří obecnou zkušenost. Zdůrazňují, že tato zkušenost je vždy v předstihu před obecnými pravidly, vyjádřenými v našem případě legislativně. Jak ukazují všechna odvětví lidské činnosti, je pak získaná

obecná zkušenost příčinou úprav obecných pravidel a vede k jejich postupnému zlepšování. Nutno současně připomenout nezbytnost vzájemné korekce všech obecných pravidel.

Československá socialistická republika má jednu z nejstarších lázeňských tradic v Evropě. Vznik přírodních lázní a lázeňská péče jsou u radioaktivní akropogeje z Teplic v Čechách a u sírovodíkových terem z Piešťan doloženy již z římských dob. Historické doklady o nejvydatnější a nejvýznamnější termě v České socialistické republice v Karlových Varech jsou k dispozici za 600 let. Období přechodu od empirie k vědě sehrálo významnou roli ve vývoji lázeňství a je pro něj charakteristický rozvoj dalších lázeňských míst: Františkových Lázní, Mariánských Lázní, Bardějova, Trenčianských Teplic a nejmohutnějších radioaktivních léčebných lázní Evropy — Jáchymova. V období, kdy byla lázeňská péče předmětem obchodního odníkání, řídila se jejich ochrana ustanoveními tehdy platného živnostenského zákona a v případě ohrožení zájmů lázeňství důlními podniky a důlními podnikateli vykonaly výkon státní správy při ochraně přírodních léčivých zdrojů státní báňské správy — tehdejší báňská hejtmanství a revírní báňské úřady.

Tak jak pokračovala industrializace země rostly i přírodní léčebné lázně a zvětšovala se lázeňská místa. Rozvoj lékařských věd a růst klinických zařízení, vliv Lékařské společnosti a působení University Karlovy, jakož i rozvoj státní administrativy vedly k postupnému vyhlášení lázeňských obvodů. V nich se ostatní činnosti podřizovaly zájmům lázeňství a byly postupně kodifikovány lázeňskými statuty. K ochraně přírodních léčivých zdrojů a později i přírodních minerálních vod stolních vyhlášovala tehdejší báňská hejtmanství a revírní báňské úřady ochranné okrsky. Nejstarším z nich byl v České socialistické republice ochranný okrsek karlovarský z r. 1859 (vydaný pět let po vydání všeobecného báňského zákona z r. 1854 a zajišťující ochranu karlovarských pramenů před narušením při těžbě uhlí v prostoru Čankova), nejznámějšími jsou ochranné okrsky vydané po ovlivnění přírodních léčivých zdrojů průvaly důlních vod (Teplice v Čechách 1889 — 1911) a Karlovy Vary (1897 — 1907), nejúčinnější, procesně nejdelší a právně precedentní byl ochranný okrsek františko-lázeňský (1883), který zabezpečil prioritní ochranu přírodních léčivých zdrojů před důlním podnikáním; jeho vyhlášení trvalo 3 roky a důlní podnikatelé byli odkázáni na cestu vymáhání ušlého zisku cestou soudní. Je jistě pozoruhodné, že po stu letech začínají opětovně spory o pojetí této prioritní ochrany. Při tom se připomínají zkušenosti z Teplic v Čechách i z Karlových Varů, kde byly stanoveny podmínky ochrany reparativní již po ovlivnění přírodních léčivých zdrojů důlními podnikateli v době kapitalistické dravosti.

Vyvrcholením snah po stále účinnější ochraně přírodních léčebných lázní a přírodních léčivých zdrojů představovalo v roce 1939 vydání vládního nařízení o stanovení ochranných opatření a ochranných území pro přírodní léčivé zdroje a lázeňská místa. Výkon státní správy je ponechán u v mezidobí vzniklých zemských úřadů, kde je společný s agendou vodoprávní. V prováděcím předpise jsou výtčena již kritéria pro prohlášení přírodních zdrojů za přírodní léčivé zdroje. Ve vlastním vládním nařízení je Institutován jako účastník řízení Inspektorát pro přírodní léčivé zdroje, zřízený při ministerstvu zdravotnictví.

Právní úprava lázeňství v Československé socialistické republice začíná základem dokumentem — zákonem z r. 1948 o znárodnění přírodních léčivých zdrojů a lázní a o začlenění a správě konfiškovaného majetku lázeňského. Následnou právní normou byl zákon z roku 1955 s prováděcí vyhláškou z r. 1959. V současné době jsou nahrazeny již citovaným zákonem č. 20/1966 Sb. o péči o zdraví lidu a vyhláškami ministerstva zdravotnictví České socialistické re-

publiky a Slovenské socialistické republiky z roku 1972 o ochraně a rozvoji přírodních léčebných lázní a přírodních léčivých zdrojů.

Při rozboru současného stavu ochrany přírodních léčebných lázní a přírodních léčivých zdrojů lze konstatovat, že vlastní ochranná opatření se zákonitě opožďují za poznatky, jejtichž míra se stále zvyšuje v závislosti na progresivním rozvoji věd a techniky.

Otevřeným příkladem jsou například seismická měření účinků trhacích prací velkého i malého rozsahu, které se uskutečnily v posledních létech. Dokládají zcela spolehlivě, že je nutno revidovat dnešní paušální zákazy trhacích a destruktčních prací ve vnitřních lázeňských územích i v ochranných pásmech přírodních léčivých zdrojů, a to jak v prozatímním užším ochranném pásmu, tak i v ochranném pásmu 1. stupně. Progresivním faktorem se tu stal rozvoj trhací techniky i nové výbušniny, kdy zejména možnost využití milisekundového rozvětu podstatně snižuje riziko trhacích a destruktčních prací. Je vhodné tyto kladné obecné zkušenosti promítnouti i do obecných pravidel a uplatnit je při vyhlásování nových ochranných pásem a revizích dosud platné ochrany přírodních léčivých zdrojů i přírodních minerálních vod stolních.

O tom, že současný stav ochrany přírodních léčivých zdrojů ovlivní nejen rozvoj techniky, ale i věd — například hydrogeologie — svědčí skutečnost, že současné pojetí ochrany přírodních léčivých zdrojů odpovídá přírodní zákonitosti, kdy jednotlivé hydrogeologické struktury termálních vod i chladných proplyněných kyselek mají vlastní infiltrační povodí. Pouhé zhodnocení výsledků nových hydrogeologických prací v období posledních deseti až patnácti let jen v západočeské zřídelní oblasti vede k novému závěru: jednotný tlakový režim termálních struktur i význam rovnováhy prostých podzemních vod a proplyněných minerálních vod vedou k novému vytvoření zásadního pojetí ochrany přírodních léčivých zdrojů jako ochrany hloubkové vedle dosud využívané ochrany plošné.

Na tomto příkladě lze doložit, jak rozvoj vědního oboru hydrogeologie ovlivňuje znalost stupně poznání hydrogeologické struktury a z ní odvozená a nezbytná ochranná opatření. Podstatně přispěje rozvoj hydrogeologie i v otázkách ochrany přírodních léčivých zdrojů a přírodních minerálních vod stolních proti kontaminaci ropou a ropnými produkty a v otázkách ochrany proti nadměrné chemické zátěži přírodního prostředí.

Velmi významně ovlivňuje a zvětšuje poznatky o ochraně přírodních léčivých zdrojů a přírodních minerálních vod stolních rozvoj zemědělských věd. Půdní vrstva je z hlediska lidského věku nenahraditelným životním prostředkem. Je třeba ji chránit zpomalením odtoku z povodí, zábranou splachu půdy a v přírodních poměrech realizovat hrazení bystrin, prahy spádové stupně a sedimentační prostory. Při boji proti erozi je účelné využívat vhodné agrotechniky a kombinovat ji s infiltračními zábranami, zejména pásy vysoké zeleně. Protierozní ochrana je významným faktorem i z hlediska hydrologické bilance, tj. vztahu atmosférických srážek a odtoku z povodí, zejména ve vztahu k umělým zásahům člověka do tohoto koloběhu. Nesleduje tedy pouhé hledisko ochrany zemědělského půdního fondu, tj. půdní vrstvy, která se nesmírně pomalu tvoří a je velmi rychle odplavována. Navíc je ještě mimořádně významná z hlediska ekologické rovnováhy v přírodě ovládané člověkem, který neustále zvětšuje rozsah zemědělského půdního fondu, na úkor lesního půdního fondu a mění tím celkové množství kyslíku dodávaného do ovzduší lesy. Ve všech nově vyhlásováných pásmech přírodních léčivých zdrojů lázeňských míst a přírodních minerálních vod stolních je nutno proto protierozní ochranu integrálně zakotvit a v dnešních ochranných pásmech přírodních léčivých zdrojů lázeňských míst

a minerálních vod stolních její zabezpečení postupně prověřovat a ve zdůvodněných případech ji zajišťovat nezbytným prozatímním ochranným opatřením.

Na úseku ochrany životního a přírodního prostředí přírodních léčebných lázní nutno soustavně a trvale usilovat o snížení emisí a imisí ve vnitřních lázeňských územích a usilovat, aby nedocházelo k dalšímu zhoršování kvality ovzduší. Hlavní zdroje emisí a imisí se však nacházejí vždy mimo ochranná pásma a vnitřní lázeňská území. Dle prognóz lze očekávat v blízké budoucnosti ještě nárůst emisí a imisí. Kvalita ovzduší v přírodních léčebných lázních by měla být proto rozhodujícím kritériem výstavby nových sanatorií a lázeňských léčeben.

LABORATORNÍ A PROVOZNÍ PROVĚŘENÍ ÚČINNÝCH DEZINFEKČNÍCH PROSTŘEDKŮ PRO APLIKACI V SAUNÁCH

L. ŠVORCOVÁ

Ve vlhkém prostředí saun mohou přežívat nebo se i rozmnožovat různé druhy bakterií, kvasinek i plísní, mezi nimi i závažné patogenní druhy (Gräf 1978, Lundell 1968, Gemeinhardt 1974, Salminen 1974, JOHN 1980, Švorcová 1980, 1981, 1982). Některé z těchto mikroorganismů jsou značně odolné vůči používaným dezinfekčním prostředkům.

Účelem naší 3. práce bylo prověřit účinnost moderních tuzemských dezinfekčních prostředků a doporučit spolehlivou dávku pro denní použití v provozech. Práce sestává z těchto etap:

1. Laboratorní prověření účinnosti Dikonitu, Persterilu a Chloraminu na kmenech mikroorganismů izolovaných v prostředí.
2. Laboratorní ověření účinnosti uvedených dezinficiencí na materiálech používaných nejčastěji v saunách, tj. dřevě, kachlích a koberovině Jekoru, Koveralu.
3. Prověření přežívání mikroorganismů na těchto materiálech ve vlhkém a suchém stavu.
4. Prověření dezinfekční schopnosti laboratorně prověřených dávek za provozu v saunách.

Výsledky

1.

V tabulce 1 a 2 je uvedena účinnost Dikonitu v koncentracích 0,05 až 3 %, Persterilu v koncentracích 0,05 až 2 %, chlornanu sodného v koncentraci 0,001 až 0,1 %, dioramín B v koncentraci 0,05 až 1 % a Lastanox v koncentraci 1 — 5 % na vybrané kmeny kvasinek a plísní. V obou provedených pokusech byl Dikonit účinnější než Persteril. Na vybrané kmeny kvasinek byl Dikonit účinný v koncentraci 0,3 až 1 %. Menší účinnost byla zaznamenána na kvasinku *Metschnikowia pulcherima*, která se v provozech vyskytovala ojedinelé, velmi účinný byl Dikonit v koncentraci 0,05 % na kvasinku *Candida foliarum*, na kterou působil rovněž Persteril v koncentraci 0,5 — 1 % a chloramin B v koncentraci

0,3 až 1 %. 1 % Persteril byl částečně účinný na kvasinky *C. guilliermondii* a *Lipomyces starkeyi*, poněkud méně na kvasinky *Rhodotorula glutinis* a *Sporobolomyces singularis*. Obdobně působil na uvedené druhy Chloramin B v 1 % koncentraci.

V tabulce 2 je uvedena účinnost dezinfekčních prostředků na vybrané kmeny plísní. Na všechny druhy silně působil Lastanox universal v doporučené 1 % koncentraci. Persteril v koncentraci 2 % nebyl účinný, rovněž tak 0,01 % (cca 14 mg/l Cl_2) chlornan sodný. Na většinu kmenů působil toxicky Dikonit v koncentraci 1 až 3 %, v koncentraci 3 % byl neúčinný pouze na rod *Trichoderma*. Naproti tomu byla koncentrace 0,5 % dostačující pro *Penicillium digitatum*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Cephalosporium*, *Trichophyton* a *Aureobasidium*.

2.

Při laboratorním ověřování účinnosti dezinfekčních prostředků na mikroorganismy nanesené na různé podlahové krytiny se prokázalo, že vznikly největší problémy při desinfekci drsných povrchů, zvláště pak z organických materiálů, na něž se nanasla smíšená kultura mikroorganismů. Při aplikaci 0,3 % Persterilu ve směsi s 1 % Coronou přeživalo až 41,7 % bakterií, při použití stejné koncentrace Dikonitu byla účinnost 83 %. Ve srovnání s čistými kulturami *E. coli*, *Citrobacter* a *Pseudomonas aeruginosa* přeživalo o 2 řády více buněk. Při zvýšení koncentrace Dikonitu na 0,5 % přeživalo na dřevěném podkladě 1 %, při aplikaci 0,5 % Persterilu 6 % bakterií. 99 % účinnost pro všechny testované organismy se dosáhlo při desinfekci 0,3 % Dikonitem, avšak ne 1 % Persterilem. Na hladkém povrchu kachlí byla účinnost dezinfekčních prostředků podstatně vyšší. Baktérie přeživaly při desinfekci Dikonitem téměř ve stejném množství jako na dřevě, avšak Persteril byl na stejné druhy účinný na 99 % již v koncentraci 0,3 %, chloramin B v koncentraci 0,5 %. Pro potlačení růstu kvasinek bylo nutno aplikovat až 1 % Persterilu. Při použití 0,3 a 0,5 % roztoku přeživalo 5 — 6 % buněk (tab. 2).

3.

Při desinfekci povrchů pokrytých kobercovinou Jekor jsme získali podobné výsledky jako na povrchu dřevěném. Při aplikaci 0,3 % Dikonitu se projevila menší účinnost na bakterie (obr. 1), tato koncentrace však byla dostatečně vysoká pro kvasinky a spory plísní. Menší účinnost měl Persteril, při aplikaci 1 % roztoku přeživalo téměř 10 % kvasinek a 15 % bakterií. Při použití 2 % roztoku chloraminu se dosáhlo pouze 80 % účinnosti na bakterie, 96 % na kvasinky. Účinnost na spory plísní byla vyšší.

Na povrchu kovu se dosáhlo dostačující účinnosti při desinfekci 0,3 až 0,5 % Dikonitem na kvasinky a plísně. Při použití 1 % roztoku přeživalo 7,5 a, 8,8 % bakterií. Persteril v koncentraci 1 % a chloramin v koncentraci 2 % nebyl na povrchu s Kovralem dostatečně účinný na žádný z testovaných kmenů. Přehled o účinnosti všech použitých dezinfekčních prostředků na bakterie nanesené na různé materiály je zřejmý z obr. 4, na kvasinky z obr. 5 a na plísně z obr. 6.

4.

Při prověřování přežívání bakterií, kvasinek a plísní na různých materiálech bylo prokázáno, že na všech materiálech a tedy i na kachlích — pokud zůstávají vlhké — přeživaly nebo se množily testované mikroorganismy. Jestliže tyto materiály vysyhl, odumřely mikroorganismy nejrychleji na dřevě, téměř 100 % do 24 hodin, dále na kachlích. Jekor i Koval zůstaly do 24 hodin uvnitř zavlhlé, a proto na nich mikroorganismy přeživaly.

5.

Na základě takto získaných výsledků byla prováděna dezinfekce v provozech.

K dezinfekci se použil střídavě 0,5 % Dikonit a 0,5 % Persteril ve směsi s 1 % Coronou a 1 % Saponem. Použitím dezinfekčního prostředku ve směsi s detergentem jsme pracovním uspořádali předběžnou práci a mytím při dosažení stejných dezinfekčních účinků, jak jsme již předem prověřili. Výsledky jsou uvedeny v obr. 7 a 8. Z obr. 7 je zřejmé, že se dosáhlo v potním prostoru na lavicích a roštech dostačující účinnosti. Při srovnání se Saponem měla Corona lepší mycí a částečně i dezinfekční účinky a proto byly získány lepší výsledky při této kombinaci. Při dezinfekci kachlíkových povrchů na stěnách a dně bazénků i na podlahách přídatných zařízení byly použité kombinace vesměs účinné.

Přehled účinnosti 0,5 % Dikonitu nebo Persterilu v kombinaci s 1 % Coronou nebo Saponem na povrchu z kachlí a dřevěném je zřejmý z obr. 8. Téměř 100 % účinnost měla Corona s Persterilem na bakterie, velmi malou na plísně, na dřevěném povrchu Corona s Dikonitem měla na bakterie menší účinnost, na plísně větší než Persteril. Jestliže se použil jako detergentní složka Sapon, byla získána dostačující účinnost na kachlíkovém povrchu, na povrchu dřevěném byl Sapon v kombinaci s Persterilem a Dikonitem neúčinný.

Pro dezinfekci v prostředí, kde se převážně vyskytují kvasinky, lze doporučit Dikonit v 0,3 až 0,5 % koncentraci, na spory plísní byl účinný Dikonit a Lastanox v 1 % koncentraci. Tato pozorování souhlasí s našimi předchozími laboratorními i provozními pokusy dezinfekce v prostředí plnění minerálních vod a balneoprovozů. Při použití Lastanoxu do nátěrových hmot nedocházelo k tvorbě nárustů plísní v provozech, účinné dezinfekce dřevěné vany se nedosáhlo ani při aplikaci 3 % Persterilu. Dosáhli jsme omezení růstů *Aspergillus fumigatus* 1 — 3 % Dikonitem, 2 % Persteril byl neúčinný. Tyto nálezy souhlasí s výsledky Salminen, kterému se nepodařilo růst této plísně jemu dostupnými dezinfekčními prostředky zastavit. Proto doporučujeme používat pro dezinfekce v provozech střídavě 0,5 % Dikonit a 0,5 % Persteril ve směsi s Coronou, neboť lze takto postihnout všechny přítomné skupiny mikroorganismů. Z detergentů se lépe osvědčila Corona pro její dobré mycí a částečně dezinfekční účinky. Střídání Dikonitu a Persterilu je vhodné i proto, že oba prostředky patří mezi látky, které nevyvolávají sekundární rezistenci mikroorganismů (Volná 1982). Persteril je velmi účinný na bakterie, avšak málo účinný na kvasinky a spory plísní. Účinnost Persterilu a Chloraminu byla silně ovlivněna podkladovými materiály, velmi malá byla na dřevěném a jekorovém, hlavně však na kovralovém povrchu. Naproti tomu na povrchu hladkém, tj. na kachlíkovém nebo na nerezovém podkladě byla účinnost na bakterie téměř 100 %, při aplikaci 0,3 % roztoku. Na vlhkém povrchu přežívá nebo se i množí přítomná mikroflóra. Po zaschnutí odumírají mikroorganismy nejrychleji na dřevě, dále na kachlích, na kobercích přežívají téměř v nezměněném množství.

Závěr

- Provedenými laboratorními a provozními pokusy jsme došli k těmto závěrům:
1. Je třeba provádět v prostředí saun pravidelné mikrobiologické kontroly a podle přítomné mikroflóry volit vhodnou dezinfekci.
 2. V prostředí, kde převládají kvasinkovité a plísňovité mikroorganismy, je vhodné použít 0,5 % Dikonit ve směsi s 1 % Coronou bez ohledu na materiál povrchů.
 3. 0,3 až 0,5 % Persteril je téměř 100 % účinný na bakterie na hladkém povrchu z kachlí nebo nerez. Méně účinný je na některé druhy kvasinek a plísní, účinnost na drsném povrchu hlavně z organických materiálů (dřevo, kobercovina) je velmi malá.

4. Chloramin v koncentraci 0,5 % byl účinný na kvasinky a plísně na dřevěném povrchu a na kachlích, na povrchu kobercového podkladu je nutno užít 1 — 2 % roztok.
5. Z hygienických důvodů je pro prostředí saun vhodný materiál v pořadí: kachle, dřevo, Jekor, Kovral.
6. Prokázala se vhodnost použití dřeva pro potní prostor. Na zaschlém povrchu dochází nejrychleji k odumírání mikroorganismů kromě plísní. Na vlhké spodní lavici v roštu je třeba denně dezinfekovat 0,5 % Dikonitem nebo Persterilem ve směsi s Coronou 1 %.
7. Pokud zůstávají všechny zkoušené materiály vlhké, dochází k přežívání nebo i množení vnesené mikroflóry.
8. Účinnost dezinfekce je závislá na kvalitě a kvantitě mikroorganismů a na struktuře povrchů.

SAUNA — EIN THERAPEUTISCHER ORT

E. HELAMAA

Die therapeutischen Einflüsse der Sauna sind sowohl physischer als auch psychischer Art. Wie sich diese voneinander unterschiedlichen Momente zueinander verhalten, kann man schwerlich beispielmäßig mit einer Verhältniszahl oder Prozentzahl ausdrücken, da es kein gemeinsames Maß gibt. Natürlich ist es wohl in erster Linie so, daß die physische Therapie, die physische Entspannung für den Saunabesucher das erste Ziel ist. Die psychische Therapie, d. h. ein Abbau psychischer Spannungen, geschieht sozusagen von allein als Nebenprodukt. Am Beispiel des finnischen Schriftstellers und Nobelpreisträgers F. E. Sillanpää, der erzählt, wie er einmal während eines Angst und Depressionszustandes in seinem Elternhaus in die Sauna ging und spürte, wie der schon seit langem auf ihm lastende Angst — und Depressionszustand wie durch einen Schlag des Zauberstabes verschwand und wie er hernach wieder fähig war, ausgeglichen und entspannt an seine schriftstellerische Arbeit zu gehen, kann man sehen, daß die psychischen therapeutischen Wirkungen früher eintreten als die physischen.

Beim Bau einer Sauna hat man sich vor allem auf technische Fragen konzentriert (wie z. B. richtige Temperatur, ausgeglichene Feuchtigkeitsverhältnisse, vernünftige Entlüftung usw.). Technische Fragen dieser Art haben in erster Linie Einfluß auf die Möglichkeiten der Sauna, eines Ortes physischer Therapie. Den Faktoren, die aus der Sauna auch einen Ort psychischer Therapie machen, hat man leider bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt. — Können denn eine kleine einfache „Bauernsauna“ auf dem Lande und eine „Volkssauna“ in der Stadt etwas mit Architektur zu tun haben? Ja. Denn bei der Planung einer Sauna muß man doch die gleichen Probleme der Raumgestaltung lösen wie bei der Planung größerer Räumlichkeiten.

Ich muß die Architektur hier sehr einseitig behandeln, da ich hier nur Punkte erwähne, die die Raumwirkung betreffen. Unter Raumwirkung verstehe ich

die Gefühle und Eindrücke, die der uns umgebende Raum dabei erweckt, wenn wir eine mittelalterliche Kathedrale, oder den wichtigsten Regierungssaal, das Plenum des Parlaments oder das Lenin-Mausoleum auf dem Roten Platz in Moskau, das Sibellus Haus Ainola in Järvenpää in der Nähe von Helsinki oder eine bescheidene Sauna auf einer der Inseln im Finnischen Meerbusen betreten.

Neben den heißen Aufgüssen brauchte man auch anderes therapeutisch Wirkendes, das wie bei Sillanpää den innerlich kaputten Menschen wieder zusammenflicken konnte. Da brauchte man einen Saunaraum mit der „richtigen Stimmung“. — Nun spreche ich von einer Erfahrung, da die Sauna von Sillanpää immer noch existiert. — Dazu brauchte man der Form nach einen einfachen, der Größe nach passenden — nicht zu kleinen, aber auch nicht zu großen — und dem Material nach naturnahen Raum. Solch eine sichere Heimsauna war für Sillanpää eine therapeutisch wirksame Umgebung. Eine positive Raumwirkung wurde durch zwei Faktoren hervorgerufen — ich wiederhole noch einmal — erstens die richtige Größe der Sauna und zweitens die richtigen Materialien. (Ich muß zugeben, daß dies die Schlußfolgerung eines Architekten ist. Ein Psychologe würde z. B. behaupten, daß zur Wiedergewinnung des inneren Gleichgewichtes die bloße Rückkehr aus der bösen Welt nach Hause gereicht hätte.)

Heutzutage baut man häufig zu kleine Saunas. Zum Beispiel ist es in Finnland ein fast allgemein üblicher Brauch geworden, in Mietshäusern pro Wohnung eine Sauna zu bauen, die normalerweise zum Badezimmer der Wohnung gehört. Man will damit vor allem die Wohnqualität heben. Diese Saunas haben aber im allgemeinen einen Grundfehler: da die Grundfläche der Wohnungen begrenzt ist, sind die Saunas zu klein. In Finnland stellt man für den Export industriell gefertigte Saunas her, die den gleichen Fehler haben: weil man aus Transportgründen die Saunateile in ein möglichst kleines „Paket“ packen können muß, ist die Sauna gewöhnlich sehr klein. In beiden Fällen sind die Saunas so eng, daß da nur einer oder höchstens zwei Menschen hineinpassen, und auch für die ist es da drinnen ziemlich eng. Die Verhältnisse sind so jedenfalls nicht für die psychische Therapie geeignet, so daß die Wirkung der Sauna nur auf die physische Ebene beschränkt bleibt, nämlich auf das Schwitzen.

In der Entwicklungsgeschichte der Sauna finden wir zahlreiche Beispiele für kleine und enge Saunas, z. B. die „Schwitzhütten“ der Indianer und die finnischen Erdsaunas, die beide als Schwitzbad gedacht waren. Wenn ich zu den obigen Beispielen noch eine ziemlich unübliche Badesituation hinzufügen darf — das Baden im Backofen nach dem Backen — glaube ich, daß ich allen meinen Zuhörern hinreichend deutlich gemacht habe, daß die einzige psychische Wirkung für den Besucher solcher Saunen in Platzangst, Klaustrophobie besteht.

Die Sauna kann den Maßen nach auch zu groß sein und deswegen räumlich mißlungen sein. In Finnland sind z. B. die Saunas in den Kasernen oft deswegen sehr groß, weil eine große Menge von Soldaten (40 — 50 Leute) auf einmal baden muß. Normalerweise sind auch die Saunas großer Schwimmhallen so groß, daß man zwei Saunaöfen braucht, da die Hitze eines Ofens nicht ausreicht. — Stellen wir uns nur vor, wie es uns vorkäme, wenn wir allein oder zu zweit in solch einem „Kongressaal“ baden müßten. Wir nackten Menschen kämen uns sehr einsam vor. — Es ist ziemlich schwer, gemütliche und für die psychische Therapie geeignete Saunas zu planen und zu bauen.

Zum Schluß noch zu dieser Maßfrage: Was ist ein gutes Ausmaß für die Sauna? In Finnland gibt es dazu sogar staatliche Richtlinien. Bei uns schreibt man in den Planungsrichtlinien der Wohnungsbauverwaltung für die Grundfläche

der Sauna mindestens 5 m^2 vor, für die des Waschraumes ebenso 5 m^2 und für die des Ankleidesraumes 7 m^2 . Eine wohnungsgerechte Sauna müßte mindestens 7 m^3 haben. Die oben genannten 5 m^2 bedeuten im Grundriß z. B. $2,2 \times 2,2 \text{ m}$. Wenn also die passende Raumhöhe dann auch $2,2 \text{ m}$ beträgt, entsteht bei diesen Maßvorschriften ein kubusartiger Raum, dessen Kante $2,2 \text{ m}$ beträgt. In der wohnungsgerechten 7 m^3 — Sauna betragen die entsprechenden Maße $1,8 \times 1,8 \times 2,2$ (oder $2,4$) m. — In der Sauna des Sommerhäuschens unserer Familie, die zur Serie „beste Saunas der Welt“ gehört betragen die Maße $2,3 \times 2,3 \text{ m}$, die Höhe beträgt $2,15 \text{ m}$.

Wie ich zu Anfang meines Vortrages festgestellt habe, ergibt sich die positive Wirkung des Saunaraumes in erster Linie aus zwei Faktoren: einerseits aus der Form des Raumes und den Maßen und andererseits aus den beim Bau verwandten Materialien.

Die alte Finnische Sauna war dem Material nach sehr einfach. Da gab es nur zwei Materialien: Holz und Steine. Die Wände der Sauna, der Fußboden und die Decke [oft auch die Bedeckung des Daches], die Pritschen, Bänke und sogar das Badegeschirr waren aus Holz. Der Saunaofen war aus Stein. Andere Materialien brauchte man nicht.

Heutzutage ist es anders. Die damalige einfache Lebensweise spiegelte sich auch in der Umgebung des Menschen, von der Landschaft bis zu den Gegenständen, wider. Die farbige und unruhige Lebensweise, die mit dem Anstieg des heutigen Lebensstandards aufkam, spiegelt sich in unserer Umgebung wider, wobei die Landschaft oft vollständig verändert ist und sich sowohl die Anzahl der Gegenstände enorm vermehrt hat und auch ihre Qualität sehr unterschiedlich geworden ist. Die alte Harmonie der Umgebung hat sich zur Disharmonie gewandelt.

Die Veränderung ist z. T. auch in die Sauna eingedrungen, obgleich wir zu unserer Freude feststellen können, daß die Sauna eine sehr konservative Institution ist. Jetzt sind sehr verschiedene neue Materialien aufgekommen. Den Fußboden klinkert man oder bezieht ihn mit einer Kunststoffmatte oder sogar mit einer Textilmatte. An den Wänden befinden sich ebenfalls Kacheln (aus hygienischen Gründen). Die Pritschen macht man aus exotischen Holzsorten, und es scheint sehr wichtig zu sein, daß das Holz astfrei ist. Eine gute Saunahitze ist nicht mehr die Hauptsache, in der Saunas gibt es um der Hintergrundmusik willen Stereoanlagen und die Beleuchtung ist so eingerichtet, daß man auf den Schwitzbänken die Tageszeitung und auch Romane lesen kann. Das Grillen von verschiedenen Leckerbissen auf den Steinen des Saunaofens ist eine der wichtigsten Beschäftigungen des Badens.

Ich meine nicht, daß man beim Bauen von Saunas zu den alten Materialien zurückkehren sollte und damit auch zu Arbeitsweisen, die nicht mehr üblich sind. Danach strebe ich auch in der eigenen Praxis der Architektur nicht. — Weil die Auswahl der Materialien und deren Verwendung in verschiedenen Ländern variieren, haben wir weder Anlaß noch Möglichkeit, bei dieser Gelegenheit genauer auf Einzelheiten einzugehen. Bei der Auswahl der Sauna-Materialien sollte man nur so verfahren, daß der ursprüngliche und einzige Zweck des Saunens gewahrt bleibt.

ENERGETICKÁ BILANCE VYHŘÍVÁNÍ POTÍRNÝ SAUNY

M. JURÁSEK

Příspěvek se zabývá energetickou náročností potírny pro 6, 10 a 16 osob. Výpočtová část vychází z vlastností velmi dobré potírny situované v podlaží objektu s jednou vnější stěnou a ostatní stěny oddělují potírnu od vnitřních prostorů. Skladba stěn, stropu a podlahy je navržena tak, aby nedocházelo k nadměrným tepelným ztrátám. Obvodová svislá konstrukce má tepelný odpor $R = 3,2 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$, totéž platí pro stropní konstrukci, současně platná tepelné techn. norma ČSN 73 05 40. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov požaduje nejmenší dovolený tepelný odpor svislých stěnových konstrukcí v rozmezí $0,95 - 1,1 \text{ m}^2\text{K/W}$ a stropních a střešních konstrukcí v rozmezí $1,8 - 2,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ podle oblastí nejnižších venkovních teplot. Z porovnání je zřejmé, že navržená tepelná izolace splňuje přísnější kritéria.

Energetická náročnost je rozlišena na dva základní stavy:

I. stav neustálený (zátap)

II. stav ustálený (provozní)

I.

Stavem neustáleným je charakterizováno stadiem vytápění, kdy je nutné pokrýt mimo tepelné ztráty prostupem a infiltrací ohřev konstrukcí a materiálů v potírně tak, aby byla potírna připravena k provozu, takzvaně „dozrála“.

a) Tepelná ztráta prostupem a infiltrací z počáteční teploty do dosažení požadované teploty v potírně,

$$Q_p = F \cdot k \cdot \Delta t$$

F = ochlazovaná plocha (m^2); k = součinitel prostupu tepla $\text{W/m}^2\text{K}$; Δt = rozdíl teplot (K).

Vlastní výpočet viz přílohu 1.

$Q_p = 860 \text{ W}$ potírna pro 6 osob

$Q_p = 1400 \text{ W}$ potírna pro 10 osob

$Q_p = 100 \text{ W}$ potírna pro 16 osob

b) Ohřev konstrukcí a materiálů v potírně.

$$Q_a = 3600 \cdot G \cdot c \cdot \Delta t$$

G = hmota materiálu (kg); c = měrné teplo (J/kg K); Δt = rozdíl teplot (K).

S ohledem na potřebný výkon topidla pro provozní stav (viz dále) zvolené potírny pro 6 osob, který činí 7720 W při vnější teplotě -15°C a vnitřní teplotě 100°C vyplývá, že doba potřebná pro roztopení potírny se pohybuje kolem sedmi hodin. Totéž platí pro potírny pro 10 a 16 osob s tím, že zátap je s ohledem na vyšší výkon topidla zkrácen na dobu kolem šesti hodin. Z praxe lze tyto údaje považovat za nepřesné, ale je nutné si uvědomit, že v zadání výpočtu je stanovena venkovní teplota -15°C , která neodpovídá průměrné venkovní teplotě v zimním období, ale pro stanovení výkonu zdroje tepla při extrémních teplotách zásadní. Navíc praktické zkušenosti ovlivňují ve většině případů topidla vyšších výkonů, než je potřeba. Nerovnováha mezi topným výkonem zdroje tepla a skutečnou potřebou tepla je celkem běžným jevem, pro společnost nežádoucí zvláště tam, kde zdrojem tepla jsou ušlechtilé paliva. Množství tepla k ohřevu stavebních konstrukcí a vybavení potírny představující pěti- až sedminásobný výkon zdroje pro provozní stav nutí provozovatele sauny,

Tabulka 1

| Stavební konstrukce | Velikost potírny | | |
|---------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| | 6 osob | 10 osob | 16 osob |
| Vnější stěna | 8 800 W | 10 400 W | 11 540 W |
| Vnitřní stěny | 13 530 W | 16 810 W | 22 130 W |
| Podlaha | 9 550 W | 10 420 W | 17 000 W |
| Strop (střecha) | 9 270 W | 10 110 W | 16 500 W |
| Průčny | 9 410 W | 13 170 W | 18 820 W |
| Vzduch | 450 W | 590 W | 950 W |
| Celkem | 51 010 W | 61 500 W | 86 940 W |

k zvýšení doby provozu tak, aby nedocházelo k dlouhým přestávkám a tím k vychladnutí potírny.

II.

Stav ustálený je stavem při provozu potírny. Je nutné dodat takové množství tepla, jaké pokryje tepelné ztráty, prostupem a infiltrací, ohřeje hygienickými předpisy požadované množství vzduchu a zajistí ohřev osob.

a) Tepelná ztráta prostupem a infiltrací při provozní teplotě potírny.

$$Q_p = F \cdot k \cdot \Delta t$$

(W); F = ochlazovaná plocha (m²); k = souč. prostupu tepla (W/m²K);
 Δt = rozdíl teplot (K).

Výpočet příloha 1.

$$Q_p = 1310 \text{ W} \quad \text{potírna pro 6 osob}$$

$$Q_p = 2120 \text{ W} \quad \text{potírna pro 10 osob}$$

$$Q_p = 1520 \text{ W} \quad \text{potírna pro 16 osob}$$

b) Ohřev vzduchu při dodržení hygienickými předpisy požadované výměny vzduchu. Výpočet množství vzduchu vychází z podílu CO₂ v potírně. Přibližně lze říci, že jde o šestinásobnou výměnu vzduchu.

$$Q_v = 3890 \text{ W} \quad \text{potírna pro 6 osob}$$

$$Q_v = 4160 \text{ W} \quad \text{potírna pro 10 osob}$$

$$Q_v = 6895 \text{ W} \quad \text{potírna pro 16 osob}$$

c) Ohřev osob — na sálavou složku přenosu tepla připadá cca 10,5 W/min, na vedení a proudění připadá podíl jedna třetina, což dohromady činí 14 W/min. Výpočet předpokládá polovinu času stráveného v potírně a tím topný výkon 420 W/hod. o. s.

$$Q_o = 2520 \text{ W} \quad \text{potírna pro 6 osob}$$

$$Q_o = 4200 \text{ W} \quad \text{potírna pro 10 osob}$$

$$Q_o = 6720 \text{ W} \quad \text{potírna pro 16 osob}$$

Celkový topný výkon

$Q_H = 7720 \text{ W}$ potírna pro 6 osob

$Q_H = 9880 \text{ W}$ potírna pro 10 osob

$Q_H = 15735 \text{ W}$ potírna pro 16 osob

Měrná tepelná ztráta vystihující tepelní izolační vlastnosti potírny se pohybuje v rozmezí $0,67 \text{ W/m}^3\text{K}$ v potírně pro 6 osob, $0,60 \text{ W/m}^3\text{K}$ pro 10 osob a $0,52 \text{ W/m}^3\text{K}$ pro 16 osob.

Měrný tepelný výkon topidla plynoucí z celkové potřeby tepla činí $3,8 \text{ W/m}^3\text{K}$ v potírně s kapacitou 16 osob, $3,9 \text{ W/m}^3\text{K}$ pro 10 osob a $4,0 \text{ W/m}^3\text{K}$ v potírně pro 6 osob. Při porovnání dvou výše uvedených hodnot vyplývá, že jen necelých 20 % z celkového topného výkonu připadá na tepelnou ztrátu způsobenou stavební konstrukcí; samozřejmě jen v případě, že stavební konstrukce splňuje požadovaná tepelně technická kritéria. Zbývajících 80 % dodaného tepla připadá na splnění požadavků hygienických (větrání — ohřev vzduchu) a fyziologických (ohřev organismu).

Měrný výkon topidla ve vztahu k počtu osob činí $1,3 \text{ kW/osobu}$, v potírně pro 6 osob a $1,0 \text{ kW/osobu}$ v potírně pro 10 a 16 osob. Podíl jednotlivých potřeb tepla z celkového topného výkonu:

Tabulka 2

| | 6 osob | 10 osob | 16 osob |
|--|--------|---------|---------|
| Tepelná ztráta prostupem a infiltrací (vliv stavební konstrukce) | 17 % | 15 % | 13 % |
| Ohřev vzduchu (požadované větrání) | 50 % | 42 % | 44 % |
| Ohřev osob | 33 % | 43 % | 43 % |

Z celé přednášky vyplývá, že pokud z energetického hlediska máme za úkol snižovat tepelnou náročnost saun, je nutné, kromě výborně izolovaných potíren (důležité je dispoziční řešení sauny), využít zpětným získáváním tepla teplo odcházející nevyužitě při nuceném požadovaném větrání.

Stejnou péči jako návrhu na tepelnou izolaci je nutné věnovat návrhu na ventilátor zajišťující odpovídající výměnu vzduchu v potírně. Vezmeme-li v úvahu, že určitou výměnu vzduchu zajišťují dveře v potírně, naprosto postačí malé ventilátory s objemovým výkonem $50 - 150 \text{ m}^3 \text{ hod}$.

SAUNA AKO SÚČASŤ BALNEOTERAPIE A KÓMPLEXNEJ KÚPEĽNEJ STAROSTLIVOSTI

J. TRNKA, J. UHLIARIK, M. MATEJ

V liečebných zariadeniach slovenských kúpeľov sú sauny využívané ako rovnocenná súčasť ostatných balneoterapeutických zariadení. Sauny v kúpeľoch Bojnice, Piešťany, Trenčianske Teplice, Smrdáky, Bardejovské Kúpele a Námica sú súčasťou vodoliečby alebo bazénového oddelenia, jedine sauna v kúpeľoch Štós je samostatným objektom.

Technické vybavenie spomínaných sáun je dobré, preto sa v prednáške touto stránkou nebudeme zaoberať.

Počas prieskumu sme sledovali zakomponovanie samotnej sauny do balneoterapeutických komplexov z hľadiska požadovaného efektu saunovania a dosiahnutia potrebnej mikroklimy v saunovacích priestoroch, vyplývajúcej zo špecifických požiadaviek jej účinku na ľudský organizmus počas samotného saunovania a následného ochladenia.

Používanie sauny pri balneoterapiách slovenských kúpeľov vyplýva z dvoch rozdielnych požiadaviek:

alt. A. Ako samostatná liečebná procedúra pri chorobách respiračného traktu, u chorôb tráviaceho traktu a pohybového ústrojenstva.

alt. B. Dosiahnuť efekt predhriatia pacienta pred následnou masážou alebo rehabilitáciou.

Podľa požadovaného účelu sauny musí byť aj jej zakomponovanie do balneoterapeutického komplexu rôzne. Tomuto musí byť prispôbená jej prevádzka a požiadavky na dosahované parametre mikroklimy samotného potného priestoru.

Saunovacia procedúra ako horúcovzdušný kúpeľ má byť podávaná pri teplote od 75 °C — 90 °C a relatívnej vlhkosti 2 — 23 %. Relatívna vlhkosť nad 23 % znehodnocuje princíp tejto procedúry a môže spôsobiť poškodenie organizmu. Preto aj požiadavky na sauny v balneoterapeutických zariadeniach budú rozdielne podľa ich účelu alternatív „A“ a „B“.

Sauna používaná na predohriatie pacienta (alt. „B“) je zvyčajne priamou súčasťou vodoliečby. Relatívna vlhkosť v priestoroch vodoliečby je až do hodnoty 90 %, čo znamená, že v saune nie je možné dosiahnuť maximálnu hodnotu relatívnej vlhkosti 23 %. Táto skutočnosť si potom vyžaduje úmerne so zvýšením relatívnej vlhkosti znížiť teplotu v saune. Pri tomto type sáun po prehriatí v potnej miestnosti nie je aplikované také intenzívne ochladenie, ako je aplikované pri bežnom saunovaní.

Z toho vyplýva, že prevádzkové podmienky tohto typu sáun nie sú totožné so saunovaním typu alt. „A“.

Len sauny aplikované a vybudované podľa všeobecne platných zásad, platných pre budovanie sáun, majú byť použité pre liečbu ochorení, ktoré si to vyžadujú a sú zahrnuté do alt. „A“. Tieto sauny musia mať možnosť dôkladného ochladenia pacienta a zásadne ich ochladzovací priestor má byť spojený s vonkajšou atmosférou, prípadne priamo spojený s otvoreným priestorom (uzavretou časťou parku, terasou, vonkajším bazénom atď.).

Sauna tohto typu, ale nie kompletná, je vybudovaná zatiaľ len v kúpeľoch Štós. Tieto sauny majú byť doplnené ochladzovacím bazénom a základným technickým vybavením pre Kneipovu terapiu. Kompletné vybudovanú saunu tohto typu a vybavenia zatiaľ nemáme.

Potreba aplikácie sauny za účelom preventívnym, na reštítúciu oslabených

termoregulačných a vegetatívnych pochodov, posilňovanie adaptačných mechanizmov na zmeny prostredia, ako aj otužovanie oslabeného organizmu si vyžaduje projekčne riešiť umiestnenie sáun v balneoterapeutických komplexoch tak, aby boli prístupné a schopné prevádzky aj ako samostatné zariadenia.

V súčasnosti je akútne potrebné vybaviť saunou existujúce vhodné priestory v liečebni Helios na Štrbskom Plese a v balneoterapii II. v Piešťanoch pri rehabilitačnom bazéne. Urýchlene treba doriešiť vybudovanie sáun v PLK so zameraním na liečbu ochorení respiračného traktu, u ktorých je sauna jednou zo základných liečebných procedúr. Jej priaznivé výsledky boli dokázané výskumom a empirickými skúsenosťami u nás aj v zahraničí.

ARCHITEKTONISCHE UND ERGONOMISCHE GESTALTUNG VON BEHINDERTENFREUNDLICHEN SAUNAS

E. GALKOWSKI

Motto: „WER ZUR SAUNA GEHEN
KANN, KANN SIE AUCH BENUTZEN“.
(Ein bekannter finnischer Ausspruch.)

Es gibt aber Leute, die körperbehindert sind und sich nicht ohne fremde Hilfe bewegen können. Eine normale — sogar ergonomisch einwandfrei gebaute — Sauna bedeutet leider für sie eine nur sehr schwer überwindbare bauliche Barriere. Besonders gilt das für gehbehinderte Rollstuhlfahrer, die das Saunabad auch genießen möchten.

Es ist — nach Meinung des Verfassers — unbedingt notwendig, die Bedürfnisse von Badegästen, die sich im Rollstuhl fortbewegen, in Bauprojekten zu berücksichtigen. Die Beseitigung der baulichen Hindernisse ermöglicht den Behinderten die volle Integration in der Gesellschaft der Sauna-Besucher. Die Zugänglichkeit eines Gebäudes bzw. einer Einrichtung für Gehbehinderte wird mit dem oben dargestellten internationale Symbol gekennzeichnet.

Die behindertengerechte Gestaltung von architektonischen und baulichen Anlagen kann als ein weltumfassendes Problem betrachtet werden, seitdem die Generalversammlung der Organisation der Vereinten Nationen das Jahr 1981 zum „INTERNATIONALEN JAHR DER BEHINDERTEN“ (International Year of Disabled Persons) proklamiert hat.

Die Losung des Jahres lautete: „VOLLE PARTIZIPATION UND GLEICHBERECHTIGUNG“ (Full Participation and Equality) und das Symbol zeigt zwei stilisierte menschliche Silhouetten, welche sich gegenseitig unterstützen.

In diesem Vortrag wird der Versuch unternommen, einige Vorschläge für architektonische Projekte einer Sauna vom Gesichtspunkt ihrer Anpassung an die Bedürfnisse der Rollstuhlfahrer darzulegen.

Es wurde von folgenden Voraussetzungen ausgegangen:

1. Aus psychologischen Gründen wird empfohlen, keine separaten Saunas für Behinderte zu bauen.
2. Mit Rücksicht auf die Intimität erscheint es zweckmässig, die Größe der

Sauna-Kabine eher sparsamer als geräumiger zu planen.

3. Ein Metallrollstuhl darf — wegen der hohen Temperatur und einer möglichen Verbrennungsgefahr — nicht in die Sauna-Kabine hineinfahren. Die gehbehinderten Badegäste müssen also eine Transporteinrichtung benutzen.

Gemäß den obengenannten Voraussetzungen werden Möglichkeiten geprüft, wie eine gewöhnliche Sauna (für 1 — 6 sitzende oder 3 liegende Personen berechnet) für Rollstuhlbenutzer adaptiert werden kann. Die Untersuchungen beziehen sich auch auf größere Kabinen (z. B. Hotel-Saunas).

Der Verfasser präsentiert folgende Vorschläge von Sauna-Kabinen mit verschiedenen Einrichtungen zur Beförderung des gehbehinderten Badegastes aus dem Vorbereitungsraum in das Innere der Kabine:

— Beispiel „A“

Kabine mit einer verschlebbaren Sitzplattform

— Beispiel „B“

Kabine mit einer drehbaren Sitzplattform

— Beispiel „C“

Kabine mit einem verschiebbaren Hängesitz

Für die einwandfreie Funktion der Sauna müssen nachstehende unerlässliche Bedingungen erfüllt werden:

1. Die bauliche Konzeption des ganzen Gebäudes, einschließlich Rampe, Hauseingang, Korridore, Türbreite u. s. w., muß die Bedürfnisse der Körperbehinderten berücksichtigen.
2. Im Vorbereitungsraum muß genügend Platz vorhanden sein, um ungehindertes Manövrieren mit dem Rollstuhl zu ermöglichen.

Insbesondere soll neben der Tür freier Raum für das Abstellen des Rollstuhls belassen werden.

Beispiel „A“ — Kabine mit verschiebbarer Sitzplattformform

I. Ablauf des Saunabades

1. Der gehbehinderte Badegast fährt mit seinem Rollstuhl bis an die Tür der Kabine vor.
2. Mittels einer Transporteinrichtung wird er aus dem Rollstuhl gehoben und auf einen hölzernen Stuhl gesetzt der fest mit der Plattform verbunden ist.
3. Die Plattform wird in die Kabine hineingeschoben die dann wieder (durch die zweite Seitenwand der Plattform) von außen geschlossen wird.
4. Nach dem Saunabad wird die Plattform wieder hinausgeschoben und der Gast kann zum Bewegungs- bzw. Tauchbecken oder zum Duschplatz gefahren werden, um mit der Abkühlungsphase den Saunazyklus abzuschließen.

II. Anmerkungen

1. Die normale Saunatur bleibt unverändert und kann von den übrigen Besuchern benutzt werden.
Es ist nur eine Signalanlage nötig, um zu verhindern, daß die Tür geöffnet wird, wenn der Rollstuhl vor dem Eingang steht.
2. Die Liege — und Sitzbänke sind wie in normalen Saunas angerichtet.
Wenn eine gehbehinderte Person die Kabine benutzt, müssen die Plätze etwa 2 m vor der Außenseite freigehalten werden. Die Konstruktion der Führungsleisten der Sitzplattform darf nicht über das Profil der Bänke hinausragen.

Beispiel „B“ — Kabine mit drehbarer Sitzplattform

I. Ablauf des Saunabades

1. Der gehbehinderte Badegast fährt mit seinem Rollstuhl bis an die Tür der Kabine vor.
2. Mittels einer Transporteinrichtung wird er aus dem Rollstuhl gehoben und auf einen fest mit der Seitenwand der Plattform verbundenen hölzernen Stuhl gesetzt.
3. Die Plattform wird durch Umdrehung um 90 Grad in die Kabine hineingebracht und das Innere wird von außen wieder (durch die zweite Winkelwand der Plattform geschlossen).
4. Nach dem Saunabad wird die Plattform wieder in die normale Position zurückgedreht und der Gast kann zum Bewegungs- bzw. Tauchbecken gefahren werden, um mit der Abkühlungsphase den Saunazyklus abzuschließen.

II. Anmerkungen

1. Die normale Saunatur bleibt unverändert und kann von den übrigen Besuchern benutzt werden.
Es ist nur eine Signalanlage nötig, um zu verhindern daß die Tür geöffnet wird, wenn der Rollstuhl vor dem Eingang steht.
2. Die Liege- und Sitzbänke sind wie in normalen Saunas angerichtet, mit Ausnahme eines etwa 2 m breiten Abschnitts der oberen Bank im Bereich der Plattform.
Die Konstruktion der Führungsleisten der Sitzplattform darf nicht über das Niveau der unteren Bank herausragen.

Beispiel „C“ — Kabine mit verschiebbarem Hängesitz

I. Ablauf der Saunabades

1. Der gehbehinderte Badegast fährt mit seinem Rollstuhl bis an die Tür der Kabine vor.
2. Mittels einer Transporteinrichtung wird er aus dem Rollstuhl gehoben und auf einen von den oberen Führungsleisten herabhängenden Sitz gesetzt.
3. Die Tür wird (zusammen mit dem zusätzlichen Oberflügel) geöffnet und der Hängesitz in die Kabine hineingefahren, worauf die Tür wieder geschlossen werden kann.
4. Nach dem Saunabad wird der Badegast auf seinen Rollstuhl zurückgebracht und kann zum Bewegungs- bzw. Tauchbecken gebracht werden, um mit der Abkühlungsphase den Saunazyklus abzuschließen.

II. Anmerkungen

1. Die Saunatur muß verbreitert werden und einen zusätzlichen Oberflügel bekommen, damit der Hängesitz in die Kabine hineingefahren werden kann.
2. Die Kabine muß (im Vergleich zu den üblichen Abmessungen) um etwa 20 cm höher sein.
3. Die Liege- und Sitzbänke bleiben unverändert, wie in einer normalen Sauna. Der Hängesitz befindet sich immer über dem Niveau der oberen Bank.

Konklusion

Die oben dargestellten Ideen, bzw. Vorschläge erlauben die Schlußfolgerung, daß eine normale Sauna durch entsprechende und verhältnismäßig unkompli-

zierte technische Einrichtungen für gehbehinderte Rollstuhlfahrer angepaßt werden kann.

Nach Meinung des Verfassers ist es dringend notwendig, in enger Zusammenarbeit mit verschiedenen Spezialisten die optimale Konzeption einer behindertenfreundlichen Sauna zu entwickeln.

VÝSKUM ZNEŠKODNENIA VYUŽITÝCH MINERÁLNYCH VÔD

J. PÖBIŠ

Úvod

Voda povrchových tokov slúži dvom protichodným záujmom:

- Ako recipient prijíma tekuté odpadové látky, a tieto svojou samočistiacou schopnosťou zneškodňuje, resp. ich transportuje, prípadne až do mora.
- Ako zdroj pitnej a úžitkovej vody pre zásobovanie obyvateľstva a priemyslu slúži všade tam, kde zdroje podzemnej vody nestačia pokryť potrebu vody stále vzrastajúcemu počtu obyvateľstva a industrializácie krajiny.

Za účelom udržania rovnováhy medzi týmito protichodnými záujmami určujú sa v jednotlivých krajinách limity znečistenia, ktoré možno do povrchových tokov privádzať. Tieto tzv. ukazovatele znečistenia, ktoré sú záväzné, prinútiť jednotlivých znečisťovateľov vody povrchových tokov, aby vypúšťané odpadové vody na príslušnú mieru čistili. Týmto spôsobom sa pristupuje aj k čisteniu odpadov, na ktoré sa dosiaľ zabúdalo. Takými sú napríklad dažďové odpadové vody zo zastavovaného územia sídlisk. Medzi zanedbávané odpadové vody tiež patria minerálne vody po využití.

Minerálne vody*) po svojom liečebnom, tepelnom alebo inom využití stávajú sa vlastne odpadovými vodami, ktoré treba pred ich vypustením do recipientu zneškodňovať. Z vodohospodárskeho hľadiska, pokiaľ ide o povrchové toky ako recipienty, sú minerálne odpadové vody závadné hlavne vysokým obsahom rozpustených minerálnych látok, nárokom na kyslík a nepriaznivým vplyvom na biologické oživenie vody toku.

Vplyv použitých minerálnych vôd svojím vysokým obsahom rozpustených minerálnych látok nie je zanedbateľný, najmä ak ide o výdatnejší zdroj, resp. menej vodný recipient, a to tým viac, že odpad rozpustených minerálnych látok v tokoch sústavne narastá vplyvom vypúšťaných priemyselných odpadových neprejavia okamžitým havarijným stavom, ale ich vplyvy skryte pôsobia a často sa sumarizujú. Vody so zvýšeným obsahom rozpustených minerálnych látok zvyšujú koróziu oceľových a betónových konštrukcií, spôsobujú inkrustáciu vôd (1).

Nepriaznivé dôsledky zvyšujúcej sa zasolenosti povrchových vôd sa zvyčajne

*) Podľa ČSN 86 800 prírodné minerálne vody — vody vytekajúce z prírodných alebo iných prameňov (zdrojov), ktoré pri vyvieraní obsahujú v 1 litre vody viac ako 1 g rozpustených pevných látok alebo 1 g rozpusteného kyslíčnika uhličitého.

v rozvodných a čerpacích zariadeniach, spôsobujú zasolenie pôd, na ktorých sa závlahy používajú, sú nevhodné pre pitné účely a potravinársky priemysel, sú nevhodné pre textilný a farmaceutický priemysel, atď. Ich úprava pre spomínané účely je veľmi nákladná, neekonomická.

Ukazovatele prípustného znečistenia stanovené nariadením vlády SSR č. 30 zo dňa 26. marca 1975 pripúšťajú preto maximálny obsah nerozpustných minerálnych látok vo vodárenských tokoch iba 500 mg.l^{-1} , v ostatných tokoch 100 mg.l^{-1} . Pritom, pravda, treba obsah týchto látok sledovať aj detailnejšie, lebo napríklad maximálna koncentrácia chloridových iónov (Cl^-) nesmie prekročiť 400 mg.l^{-1} , síranových iónov (SO_4^{-2}) 300 mg.l^{-1} , obsah celkového železa (Fe) nesmie prekročiť $1,5 \text{ mg.l}^{-1}$, obsah amoniaku (NH_4^+) $3,0 \text{ mg.l}^{-1}$. Teplota vody pri vodárenských tokoch nemá prekročiť 20°C , pri ostatných tokoch 26°C .

Možnosti zneškodnenia minerálnych využitých vôd

V prípade, že sa vypúšťaním použitých minerálnych vôd do povrchového toku prekročia prípustné ukazovatele znečistenia, je potrebné tieto vody zneškodňovať. V odbornej literatúre nachádzame doteraz zmienku o týchto spôsoboch zneškodnenia [2]:

- zneškodnenie toxických látok neutralizáciou,
- zneškodnenie riedením a potom vypúšťaním do povrchových vôd alebo infiltráciou do pôdy,
- riedením a použitím na závlahy,
- vypúšťaním do tokov po čiastočnej demineralizácii,
- priemyselným využitím,
- zneškodnením reinjektážou.

V prípade, že minerálna voda po využití obsahuje nejaké silné toxické látky, tie treba v prvom rade neutralizovať. Týmto spôsobom sa však obsah rozpustených minerálnych látok zvyčajne neznižuje, ale stúpa.

K riedeniu vypúšťaných použitých minerálnych vôd sa pristupuje vtedy, keď povrchový tok ako recipient neposkytuje sám dostatočné riedenie. K riedeniu sa používajú podzemné vody potrebnej kvality alebo povrchové vody z iného povodia. Ani tento spôsob nie je spôsobom likvidačným. Zlepšenie akosti jednej vody dosahujeme na základe zhoršenia akosti vody inej. Požadovaný limit znečistenia vo vode toku však zachováme.

Pri zneškodnení využitých minerálnych vôd riedením a na závlahy je potrebné brať do úvahy, okrem celkového obsahu rozpustených minerálnych látok, vzájomný pomer Na^+ : $\{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}\}$, obsah chloridov, síranov a sezónnosť potreby závlahovej vody.

U niektorých minerálnych vôd po ich využití a pred ich vypustením do povrchového toku ako recipientu postačuje iba čiastočné zníženie obsahu rozpustených minerálnych látok. U takejto demineralizácie, aj keď iba čiastočnej, vzniká otázka množstva využitia, resp. zneškodnenia koncentráta.

V priemysle na zníženie rozpustených minerálnych látok sa bežne používajú najmä dve skupiny metód. Je to destilácia vody v odparkách a aplikácia ionomieničov. Nevýhodou odpariek je však veľká spotreba tepelnej energie, čiže ekonomická stránka. Táto je rozhodujúca aj pri použití ionexov, kde koncentraciou zasolenia vody sa skraca dĺžka pracovného obdobia a zvyšuje množstvo potrebného ionexu. Navyše, oba spôsoby produkujú z pôvodného objemu vody jednak vodu so zníženým obsahom rozpustených minerálnych látok, jednak koncentrát, ktorý je opäť treba zneškodňovať.

V poslednom období do popredia prichádzajú spôsoby odsoľovania vôd metódou reverznej osmózy a elektrodialýzy. U reverznej osmózy, čiže hyperfiltrácie cez semipermeabilnú membránu (z vysokomolekulárnych acetátov celulózy) je možné zadržať 70 až 97 % rozpustených solí. U elektrodialýzy, ktorá používa dvojicu ionexových membrán, zostavených do batérie, možno tiež dosiahnuť účinnosť nad 90 %. U oboch spôsobov však opäť vzniká problém ako využiť, resp. zneškodniť koncentrát.

Z ekonomických dôvodov a vzhľadom na vznik koncentrátu tento spôsob zneškodnenia prichádza do úvahy u menších zdrojov minerálnych odpadových vôd a tam, kde zachovanie nezávadnej vody v príslušnom recipiente stojí nad ostatnými záujmami (1, 2, 3).

Pri doterajších spôsoboch priemyselného využitia minerálnych vôd sa ich nepriaznivý vplyv na povrchový tok rieši len čiastočne (napr. extrakcia jódu, bóru, líthia ap.).

Reinjektáž minerálnych vôd po ich využití do spodnejších zvodnených vrstiev zeme sa javí z hľadiska ochrany povrchových vôd pred znečistením najvhodnejším spôsobom zneškodnenia (2, 3). Od reinjektáže sa vyžaduje, aby reinjektovaná voda bola zbavená organického znečistenia, aby nenastalo znečistenie vodonosného horizontu. U reinjektáže sú hlavnou závadou značné prevádzkové náklady.

Novší výskum zneškodnenia využitých minerálnych vôd

Všeobecne možno konštatovať, že z aspektu najlepšieho využitia minerálnych, resp. termálnych vôd stavajú sa liečebné ústavy, rekreačné strediská v bezprostrednej blízkosti zdroja, alebo geotermálny vrt ako zdroj geotermálnej vody sa situuje do bezprostrednej blízkosti obytného sídliska alebo JRD (3, 6) za účelom vykurovania budov, skleníkov a pod. Táto skutočnosť núka myšlienku zneškodňovať odpadové minerálne vody jednoducho ich vypúšťaním do verejnej kanalizácie. Takéto zneškodňovanie minerálnych vôd po ich využití sa javí veľmi ekonomické, lebo odpadne budovanie separátnej stokovej siete a prečerpávacích zariadení pre odvedenie minerálnych vôd do recipienta. Vzniká tu však problém inhibičného účinku vypúšťaných minerálnych vôd, najmä ich vysokého obsahu rozpustených minerálnych látok na biologické čistenie mestských odpadových vôd (3, 4, 5).

Táto otázka sa skúmala vo vývojovom laboratóriu VÚVH v rámci úlohy „Čistenie a úprava termálnych vôd“. Bolo treba odpovedať na tri otázky (3):

- či organizmy charakteristické pre aktivovaný kal, vypestovaný z mestských odpadových vôd, sa môžu prispôsobiť podmienkam vznikajúcim vypúšťaním termálnych vôd po ich tepelnom využití do mestskej kanalizácie,
- aký vplyv bude mať takéto vypúšťanie na účinnosť aktivovaného kalu, čiže na technologické parametre čistenia, najmä na mieru odstraňovania organických látok,
- aký dôsledok možno očakávať z hľadiska vlastného zneškodnenia termálnych vôd a ich vplyvu na recipient.

Pokusná prevádzka a metodika práce

Pre pokusné účely určená termálna voda z geotermálneho vrtu v Kráľovej (7, 8), z ktorého vyteká $13 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ vody typu $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$, o teplote $51,3^\circ\text{C}$ a mineralizácii $7,428 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$. Jej celkové priemerné zloženie podľa rozborov GÚDŠ v Bratislave je uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1 — Rozbor termálnych vôd geotermálneho vrtu v Kráľovej podľa Geologického ústavu Dionýza Štúra v Bratislave

| | | | |
|---|--------------------|---|--------------------|
| Fyzikálne vlastnosti: | | | |
| Teplota vody °C | 51,3 | pH | 6,5 |
| Výdatnosť l/s | cca 13,0 | Celková mineralizácia mg.l ⁻¹ | 7428,66 |
| Chemické vlastnosti: | | | |
| Alkalita na metyloranž mval.l ⁻¹ | 61,61 | Tvrdosť celková °n | 16,08 |
| Acidita mval.l ⁻¹ | 7,17 | Voľný CO ₂ mg.l ⁻¹ | 315,48 |
| Viazaný CO ₂ mg.l ⁻¹ | 1355,42 | Rovnovážny CO ₂ mg.l ⁻¹ | 251,00 |
| Chemická analýza: | | | |
| Katióny | mg.l ⁻¹ | Anióny | mg.l ⁻¹ |
| Li+ | 2,15 | Cl ⁻ | 1323,70 |
| Na+ | 2012,50 | NO ₂ ⁻ | 0,00 |
| K+ | 175,00 | NO ₃ ⁻ | 0,00 |
| NH ₄ ⁺ | 22,56 | SO ₄ ²⁻ | 9,90 |
| Mg ₂ ⁺ | 29,50 | HPO ₄ ²⁻ | 0,00 |
| Ca ²⁺ | 66,50 | HCO ₃ ⁻ | 3759,44 |
| Sr ²⁺ | 0,64 | CO ₃ ²⁻ | 0,00 |
| Mn ²⁺ | 0,025 | OH ⁻ | 0,00 |
| Fe ²⁺ | 0,11 | | |
| Zn ²⁺ | 0,022 | | |
| Cu ²⁺ | 0,0075 | | |

Pre vlastné pokusy odoberala sa termálna voda po jej tepelnom využití v termálnom kúpalisku — zloženie pozri v tabuľke 2.

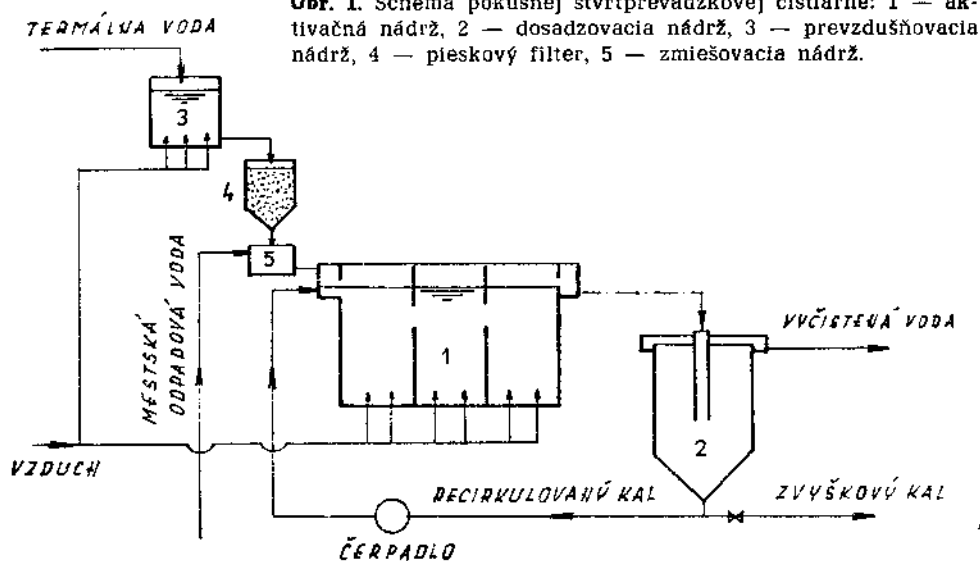
Táto využitá termálna voda (dovážaná v 50-l demizónoch do technologického laboratória VÚVH) sa privádzala na pokusnú štvrtprevádzkovú čistiacu stanicu mestských odpadových vôd metódou aktivovaného kalu [3, 9].

Pokusná prevádzka pozostávala zo zariadení znázornených schematicky na obraze 1. Základné čistiarenské jednotky tvorila aktivačná nádrž o objeme 8,17 l s dosadzovacou nádržou o objeme 3,0 litra.

Termálna voda sa predupravovala v prevzdušňovacej nádržke (zdržanie 3 hod.) pre zabezpečenie jej rovnovážneho stavu a zamedzenie inkrustácie v pokusnom zariadení. Prevzdušená voda sa viedla na pieskový filter za účelom zachytenia suspendovaných nečistôt a vyzrážaných látok. Takto predupravená využitá termálna voda odtekala do zmiešavacej nádržky, kde sa v rôznom pomere miešala s mestskou odpadovou vodou a spolu s ňou ako zmiešaná odpadová voda odtekala do aktivačnej nádrže a ďalej do dosadzovacej nádrže. Z nej vyčistená voda odtekala do kanalizácie. Usadený aktivovaný kal z dosadzova-

Tabuľka 2 — Zloženie termálnej vody po jej tepelnoenergetickom využití
— odtok z kúpaliska

| Sledované parametre | | Kolísanie | Priemer |
|-------------------------------|------------------------------------|------------|---------|
| Teplota vody °C | | 18,0—36 | 20,5 |
| pH | | 7,5—8,2 | 7,5—8,2 |
| Nerozpustné látky | pri 105 °C | 17,0—140,0 | 97,0 |
| mg.l ⁻¹ | pri 600 °C | 3—88 | 16,0 |
| Odparok | pri 105 °C | 5237—5957 | 5755 |
| mg.l ⁻¹ | pri 600 °C | 5043—5815 | 5375 |
| Rozpust. kyslík | mg.l ⁻¹ | 0—3,5 | 2,1 |
| CHSK (KMnO ₄) | mg O ₂ .l ⁻¹ | 9,4—33,5 | 18,0 |
| BSK ₅ | mg O ₂ .l ⁻¹ | 1,7—17,5 | 9,7 |
| NH ₄ ⁺ | mg.l ⁻¹ | 20,0—69,5 | 58,0 |
| Mg ²⁺ | mg.l ⁻¹ | 21,8—32,8 | 25,5 |
| Na ⁺ | mg.l ⁻¹ | 1920—4450 | 2183 |
| K ⁺ | mg.l ⁻¹ | 140—400 | 342 |
| Cl ⁻ | mg.l ⁻¹ | 1230—1610 | 1412 |
| HCO ₃ ⁻ | mg.l ⁻¹ | 1700—3300 | 1923 |



Tabuľka 3 — Priebeh adaptácie aktivovaného kalu pre zmiešané termálne a mestské odpadové vody

| Sledované parametre | Mestská odp. voda | Pomer miešania termálnych k mest. odpad. vodám | | | | | | |
|---|-------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 1:4 | 1:3 | 1:2 | 1:1 | 2:1 | 3:1 | 4:1 |
| Zaťaženie g BSK _{5m-3} · d ⁻¹ | 740 | 261 | 185 | 171 | 319 | 323 | 264 | 205 |
| BSK ₅ — prítok mg.l ⁻¹ odtok | 175 13,1 | 81,8 15,2 | 43,7 23,2 | 40,4 19,4 | 75,5 15,0 | 76,5 15,5 | 62,5 10,5 | 48,5 18,5 |
| Účinnosť — % | 92 | 75 | 47 | 53 | 81 | 80 | 84 | 62 |
| CHSK — prítok (KMnO ₄) mgO ₂ .l ⁻¹ odtok | 66,5 9,1 | 20,9 9,7 | 27,2 18,2 | 52,1 13,1 | 38,7 13,0 | 33,1 13,4 | 31,2 12,5 | 34,4 19,2 |
| Účinnosť — % | 86 | 54 | 34 | 75 | 67 | 60 | 61 | 45 |
| Ner. lát. — prítok mg.l ⁻¹ — odtok | 43 14,4 | 19,0 24,5 | 21,2 27,0 | 24,3 22,0 | 53,0 14,0 | 86,0 39,0 | 42,0 28,0 | 34,0 8,0 |
| Účinnosť — % | 66 | -23 | -22 | 10 | 64 | 55 | 39 | 77 |
| Teplota vody °C | 19,9 | 22,2 | 21,7 | 22,2 | 20,6 | 19,4 | 20,4 | 20,0 |
| pH — prítok | 6,8 -7,3 | 6,45 -7,0 | 6,4 -7,9 | 6,5 -7,45 | 8,1 -8,3 | 7,4 -8,2 | 7,0 -8,3 | 8,1 -8,3 |
| Rozp. kyslík mgO ₂ .l ⁻¹ — odtok | 8,1 | 6,4 | 6,5 | 6,6 | 6,8 | 7,9 | 5,9 | 9,0 |
| Odpadok (105 °C) mg.l ⁻¹ — prítok — odtok | 593 629 | 1621 1562 | 1918 1783 | 2107 2076 | 3204 2998 | 3574 3869 | 4222 3863 | 3995 4985 |
| Koncentrácia kalu Ner látky (105 °C) mg.l ⁻¹ | 3175 | — | 1702 | 1587 | 2986 | 2825 | 1670 | 1005 |
| Objem kalu po 30 sediment. ml.l ⁻¹ | 330 | 200 | 170 | 200 | 190 | 175 | 150 | 120 |

cej nádrže sa vracal jednak na začiatok aktivačnej nádrže recirkulovaný kal) a čiastočne sa vypúšťal do kanalizácie [zvyškový kal].

Metodika výskumu pozostávala z dvoch etáp:

- zapracovania pokusnej prevádzky, čiže vypestovania aktivovaného kalu pre čistenie mestských odpadových vôd,
- adaptácia aktivovaného kalu na čistenie zmiešaných termálnych a mestských odpadových vôd postupne v pomere 1:4 až 4:1 v desaťdňových intervaloch.

Počas týchto etáp sa sledovalo oživenie aktivovaného kalu jeho mikroskopickým rozborom kvalitatívnym aj kvantitatívnym. Miera umenšenia organických látok sa sledovala podľa biochemickej spotreby kyslíka (BSK_5) a chemickej spotreby kyslíka ($CHSK-KMnO_4$) v závislosti od obsahu rozpustených látok v prítoku do aktivácie. Ďalej sa sledovala hlavne koncentrácia aktivovaného kalu, jeho narastanie a sedimentačná schopnosť. Pri rozboroch vôd sme sa pridržali jednotných analytických metód rozboru vôd [10].

Výsledky výskumu

Čistiaca účinnosť pokusnej prevádzky po jej zapracovaní na čistenie mestských odpadových vôd bola podľa umenšenia BSK_5 92 % a podľa $CHSK-KMnO_4$ 86 % — pozri tabuľku 3.

Výsledky v prvých dvoch intervaloch privádzania využitej termálnej vody v pomere 1:4 a 1:3 ku mestským odpadovým vodám naznačovali, že vplyv termálnych vôd na čistiacu schopnosť kalu bude veľmi nepriaznivý. Pri pomerne nízkom zatažení nastalo zníženie účinnosti podľa BSK_5 z počiatočných 92 % na 75 % pri pomere miešania vôd 1:4 a na 47 % pri pomere miešania vôd 1:3. Účinnosť podľa $CHSK-KMnO_4$ pri pomere miešania vôd 1:3 poklesla až na 34 %. V odtoku z dosadzovacej nádrže začal stúpať obsah nerozpustných látok, čiže nastávalo tzv. vyplavovanie aktivovaného kalu. Obsah rozpustených, v podstatnej miere minerálnych látok však stúpol z pôvodných 593 mg.l^{-1} na 1621 mg.l^{-1} pri pomere miešania 1:4 a na 1918 mg.l^{-1} pri pomere miešania 1:3 v privádzanom substráte do aktivačnej nádrže.

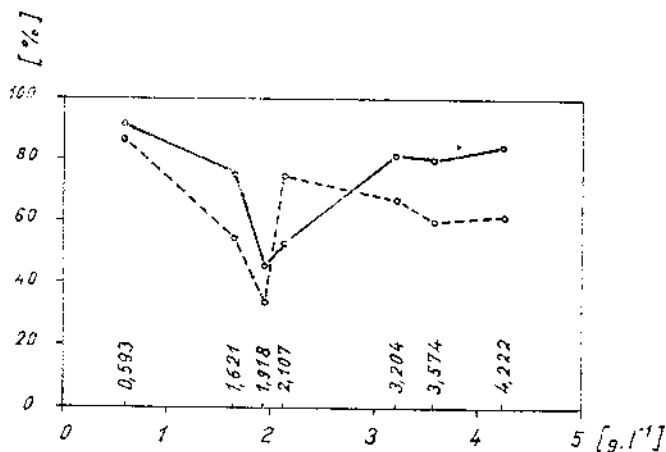
Tento inhibičný vplyv, ktorý sa prejavoval počas prvých dvoch intervalov postupnej adaptácie aktivovaného kalu (20 dní), treba pripísať spomenutému zvýšeniu obsahu rozpustených minerálnych látok v prítoku na aktiváciu.

Pri ďalšom zvyšovaní pomeru miešania využitých termálnych vôd s mestskými odpadovými vodami inhibičné účinky pomínuli a pri pomere 1:1 a 2:1 vyplavovanie aktivovaného kalu prestalo a účinnosť podľa BSK_5 stúpila nad 80 % a podľa $CHSK-KMnO_4$ nad 60 %. Skutočná hodnota BSK_5 a $CHSK$ vyčistenej mestskej odpadovej vody $13,1 \text{ mg.l}^{-1}$ a $9,1 \text{ mg.l}^{-1}$ sa od vyčistenej zmiešanej vody podstatne nelíšila 15 mg.l^{-1} podľa BSK_5 a 13 mg.l^{-1} podľa $CHSK-KMnO_4$.

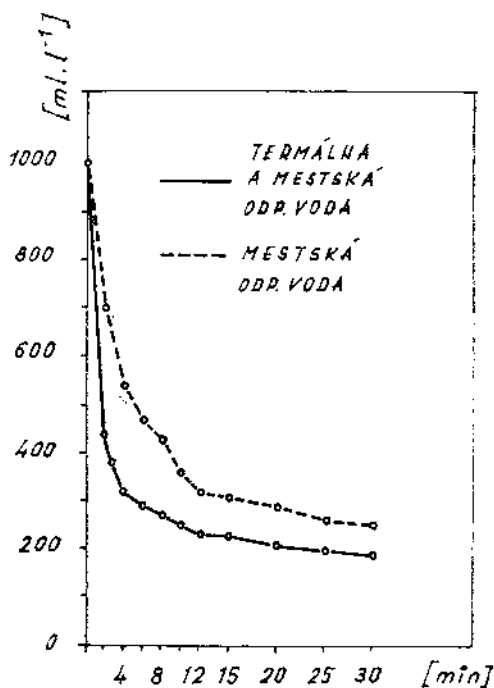
V obraze 2 je graficky znázornený vplyv využitých termálnych vôd na účinnosť aktivovaného kalu charakterizovaný závislosťou BSK_5 a $CHSK-KMnO_4$ vyčistenej vody od obsahu rozpustených látok v prítoku do aktivačnej nádrže.

Z tejto závislosti možno dedukovať, že minerálne vody $HCO_3\text{-Cl-Na}$ (termálne vody po ich využití) pri postupnom zvyšovaní ich pridávania k mestským odpadovým vodám pôsobia na účinnosť aktivovaného kalu spočiatku inhibične (dva prvé intervaly = cca 20 dní), do obsahu rozpustených látok cca 2000 mg.l^{-1} v prítoku do aktivačnej nádrže. Potom sa inhibičné účinky strácajú. Súčasne sa obnovuje pravidelné narastanie kalu. Sedimentačná schopnosť kalu

sa tiež obnoví, ba zlepši oproti rýchlosti usadzovania pri čistení samotných mestských odpadových vôd — pozri obr. 3. Vylepši sa tiež hodnota indexu kalu podľa Mohlmána a dosahuje hodnotu 60.



Obr. 2. Závislosť čistiacej účinnosti podľa BSK₅ a CHSK-KMnO₄ od obsahu rozpustených látok v prítoku na aktiváciu.



Obr. 3. Priebeh sedimentácie kalu pri čistení zmiešaných vôd v pomere 2:1 a pri čistení len samotných mestských odpadových vôd.

Dôležité je uviesť, že doba zadržania zmiešanej vody v aktivačnej nádrži bola počas celého pokusu 6 hod., objem recirkulovaného kalu zachovával v priemere 50 % prítoku na aktiváciu.

Aktivovaný kal si zachováva trvale oživenie ako pri čistení len mestských odpadových vôd. Z voľných Ciliát vyskytuje sa najčastejšie *Aspidisca costata*, *Chilodonella*, *Euplotes* a *Lionotus*. Z prisadlých Ciliát sú to *Vorticella microstoma*, *Vorticella conv.*, *Epistylis* a *Opercularia*. Z Metazoi sú to Rotatoria a Nematoda. Vločky aktivovaného kalu majú tvar zdrapovito-hviezdicovitý a podkovastý. Hmota vločiek má bakteriálny charakter. Prítomné sú v menšom množstve vláknité organizmy vetvené aj nevetvené a dispergované baktérie. Prítomný je tiež v menšom množstve organický a anorganický detritus. Kal má hnedé zafarbenie, je bez zápachu a dobre sedimentuje.

Po kvantitatívnej stránke v aktivovanom kale pri čistení len mestských odpadových vôd vyskytuje sa o niečo viac vláknitých organizmov a o niečo viac organického aj anorganického detritu. Dispergované baktérie sa tiež vyskytujú vo vyššom počte.

Celkove možno však konštatovať, že biologické oživenie kalu zapracovaného pre čistenie zmiešaných využitých termálnych a mestských odpadových vôd sa nelíši od oživenia kalu zapracovaného len pre čistenie mestských odpadových vôd. U kvantitatívneho rozboru kalu badať mierny, nie však podstatný pokles mikroorganizmov, postupne, ako sa zvyšuje pridávanie termálnych vôd. Kal si zachováva svoje fyzikálne vlastnosti, tmavohnedé zafarbenie, je bez zápachu a dobre sedimentuje.

Tieto vlastnosti si kal zachováva až do pomeru vôd 4:1, keď aktivovaný kal stráca bohatosť oživenina a súčasne nastáva podstatný pokles nárastu kalu, čo značí, že v prevádzke by po určitom čase došlo k ochromeniu aktivity kalu. Tento pomer miešania vôd treba považovať za medzný a nevhodný pre trvalú prevádzku.

Po stránke zneškodnenia skúmaných geotermálnych vôd a ich vplyvu na recipient prevzdušnením a prechodom cez biologické čistenie zníži sa nárok tejto vody na kyslík a zníži sa obsah rozpustených minerálnych látok hlavne riedením s mestskými odpadovými vodami. Toto riedenie závisí v podstate od pomeru miešania vôd a od koncentrácie mestských odpadových vôd. V skúmanom prípade priemerný obsah rozpustených látok v mestských odpadových vodách bol 539 mg.l⁻¹. Výsledné merané hodnoty rozpustených, v podstatnej miere minerálnych látok v zmiešanej vyčistenej vode sú uvedené v tabuľke 4.

Tabuľka 4 — Obsah rozpustených látok v privádzanej termálnej vode po jej využití a v odtokku z pokusnej prevádzky

| Pomer miešania termálnych s mestskými odpadovými vodami | 1:4 | 1:3 | 1:2 | 1:1 | 2:1 | 3:1 | 4:1 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Term. voda po využití (odparok pri 105 °C) | 5755 | 5755 | 5755 | 5287 | 5447 | 5438 | 5957 |
| Odtok vyčistených zmiešaných vôd (odparok pri 105 °C) | 1562 | 1783 | 2076 | 2998 | 3869 | 3863 | 4985 |

Záver

Experimentálnym výskumom na pokusnej laboratórnej čistiacej stanici sa dokázalo, že aktivovaný kal vypestovaný z mestských odpadových vôd po prekonaní inhibičného vplyvu spôsobeného rozpustenými minerálnymi látkami, pri postupnom zvyšovaní pridávania predmetných minerálnych vôd, sa prispôbuje novému prostrediu a zachováva čistiacu účinnosť a po kvalitatívnej stránke úroveň normálneho oživenia ako pri čistení samotných mestských odpadových vôd. Nejde teda pri zapracovaní kalu o druhovú selekciu, ale o adaptáciu normálne sa vyskytujúcich organizmov.

Na základe spomínaných poznatkov možno povedať, že aktivovaný kal biologického čistenia mestských odpadových vôd možno zapracovať pre čistenie za prítomnosti minerálnych vôd (termálnych po ich tepelno-energetickom využití) typu $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$ po ich predchádzajúcom prevzdušnení. To značí, že predmetné minerálne vody po ich prevzdušnení možno trvale vypúšťať doestskej kanalizácie a viesť na biologické čistenie. Týmto spôsobom sa ušetrí budovanie separátneho odvedenia minerálnych vôd a z hľadiska ich zneškodnenia odstráni sa ich nárok na kyslík a podstatne sa zníži koncentrácia ich rozpustených minerálnych látok, najmä riedením s mestskými odpadovými vodami, takže ich možno vypúšťať do menejvodného recipientu.

LITERATÚRA

1. KOLEKTÍV AUTOROV: Problematika solí vo vodách a možnosti ich odstraňovania. Zborník Domu techniky ČSVTS Praha, 1973.
2. PAPEŽ, Z. a kolektív: Těžba a využití hypertermálních vod. Věstník TEI a patentů č. 4, 1974. VÚGI Brno.
3. POBIŠ, J.: Čistenie a úprava termálnych vôd. VÚVH Bratislava, záver. správa 1980 a Výročná správa 1982.
4. ADAMS, C. E., ECKENFELDER, W. W., NOVOTNY, V.: Equalization and Biological Treatment Techniques for a High Salinity, Complex organic Wastewater. Progress in Water Technology, Vol. 7. Nos 3/4, P 635 — 644, 1975.
5. LUDZAK, F. I., NORAN, D. K.: Tolerance of High Salinities by Conventional Wastewater Treatment Process, 1965, J. W. P. C. F. 10.
6. DVORV, I. M., LEDENTSOVA, N. A.: Utilization of Geothermal Water for Domestic Heating and Hot Water Supply, UN Symposium ... California, May 1975, P. 2109 — 2116.
7. GAZDA, S.: Chemizmus podzemných vôd Západných Karpát a jeho genetická klasifikácia. III. konferencia geológov SSR, Bratislava 1974.
8. FRANKO, O.: Možnosti využitia zemského tepla v SSR prostredníctvom získania nových zdrojov hypertermálnych vôd. Mineralica Slovaca, roč. IV/1972, č. 15, str. 205 — 216.
9. POBIŠ, J.: Vplyv geotermálnych vôd po ich tepelnoenergetickom využití na biologické čistenie mestských odpadových vôd. Zborník Medzinárodnej konferencie o využití geotermálnej energie. Florencia, máj 1982.
10. KOLEKTÍV AUTOROV: Jednotné metódy chemického rozboru vôd. SNTL Praha 1966.

TYPES AND SIZES OF SAUNA BATHS

Z. POSPÍCHAL, J. PAVLOVSKÝ

Family sauna facilities although they appear to be the most widely spread type in Czechoslovakia, will be left out of consideration in this paper. Be it an independent newly constructed cottage or an adaptation of rooms in an existing house or a week-end chalet, we may always state that the owner constructed the sauna for himself, having in mind more or less irregular usage, while applying as many current details of the sweating room as he may have wished. Any attempts at classifications would run the risk of failing. All we may do is to give some limits. The capacity of a family sauna should not exceed 5 adults, i. e. the sweating room should not exceed roughly 10 cubic metres. Consequently, we shall concentrate upon the remaining sauna types designed for clubs, for the broad public etc.

1. Company sauna

These facilities — as well as the sauna houses for clubs and for the public — are designed for extensive usage throughout the whole week. As a rule they are located at the site of the factory or organization, yet at its boundaries, in order to facilitate the entrance of non-employees. For this purpose the entrance may be arranged from both sides. In this respect the fundamental idea of the investor should be taken into account, in particular it should be made clear whether the sauna is intended to be run as a more or less independent recreational facility or as a part of a whole health center. All requirements related to the operation should be clarified, such as the operation rules, the handing out of linen, its washing and assortment, refreshment and its assortment, the density of operation, subsequent procedures or massages, the alternation of men and women etc. Extreme liberty is not allowed when designing the individual rooms and their sizes. The requirements of the Hygienic Rule No. 45 should be complied with in trying to minimize the size of both new sauna objects and reconstructions. The energetic advantages are indisputable, as well as improved operation at a more favourable cost. It can certainly be recommended rather to construct one small sauna to start with and, after having checked the interest and the needs, to add another rather than to build a large one that may not be made full use of.

Quite often the company sauna baths are used also by nursery schools run by the respective factories or enterprises. Here the designer should be advised well in advance in order to provide the pool with railings and possibly also with a double bottom (see Fig. 1), the racks in the cloakrooms should be lower, the cooling room should offer the possibility of accommodating a small depth basin [about 500 mm] in order that the children may cool themselves independently without waiting to be dipped into deep water by adults one after the other.

A sauna bath represents an important complement of the general welfare policy for the working people. In particular the operators of various vibrating machines should become regular guests to the sauna. In foundries, in mechanical shops, in transport, in forestry, in agriculture and civil engineering — almost everywhere numerous professions are found where sauna bathing appears to be most profitable. After all, this is in accordance with the hygienic rule of the Ministry of Public Health of the Czechoslovak Republic Nr. 41/1977.

PL 14

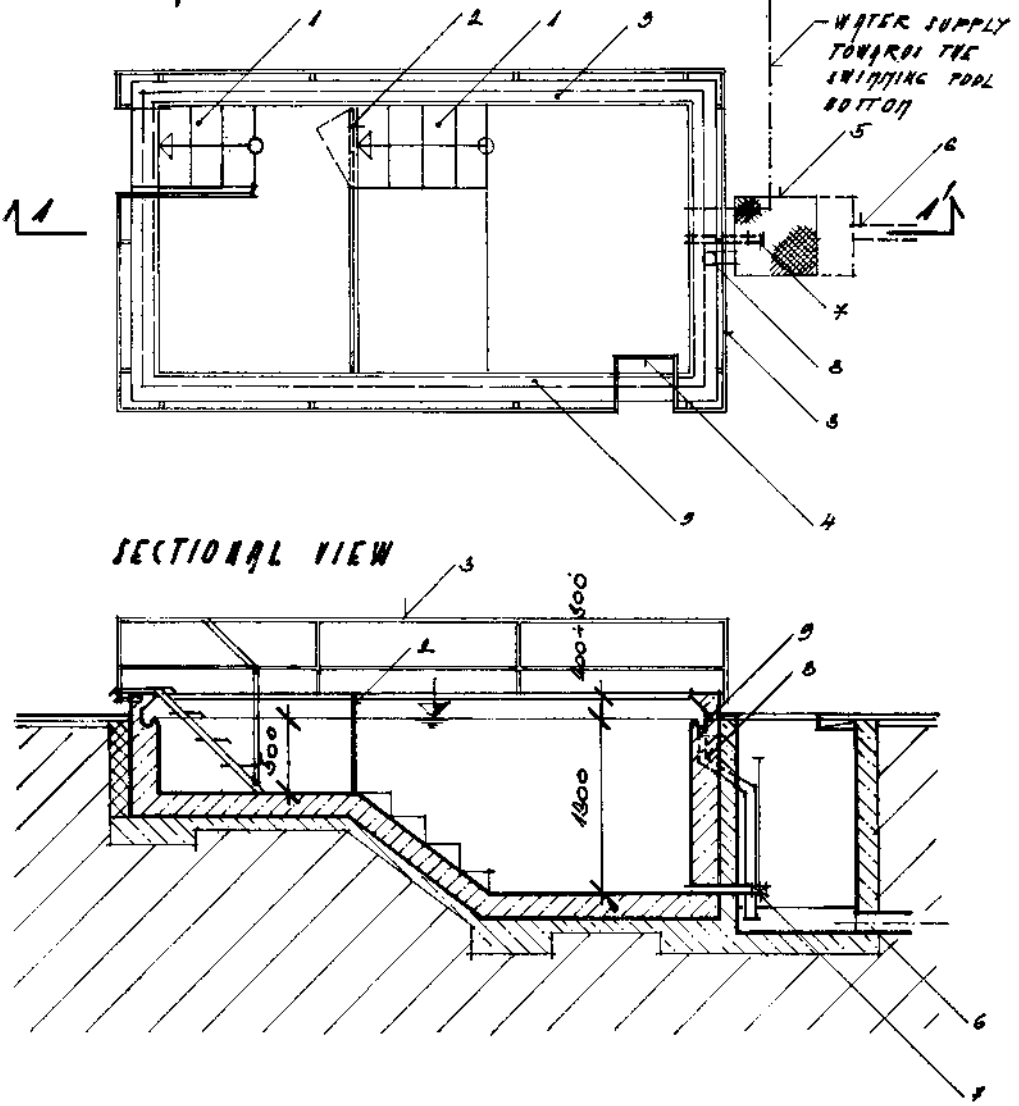


Abb. 1. The swimming pool for cooling bath.

Its § 16 declares that employees who have been exposed to unfavourable effects of vibrations or who have worked in damp and cool environment should be offered the possibility of warming up their whole bodies after work. And this is just what a sauna bath can give — in an effective, valuable, and economic way.

Based upon the experience of a team of authors ground plans of sauna baths for, 6, 10, and 16 visitors an hour, complying with the requirements of the Hygienic Rule Nr. 45 have been elaborated. They allow gradual construction in the sense that after one bath has become quite popular another unit can be added to it in a mirror arrangement. Rehabilitation centres or cultural

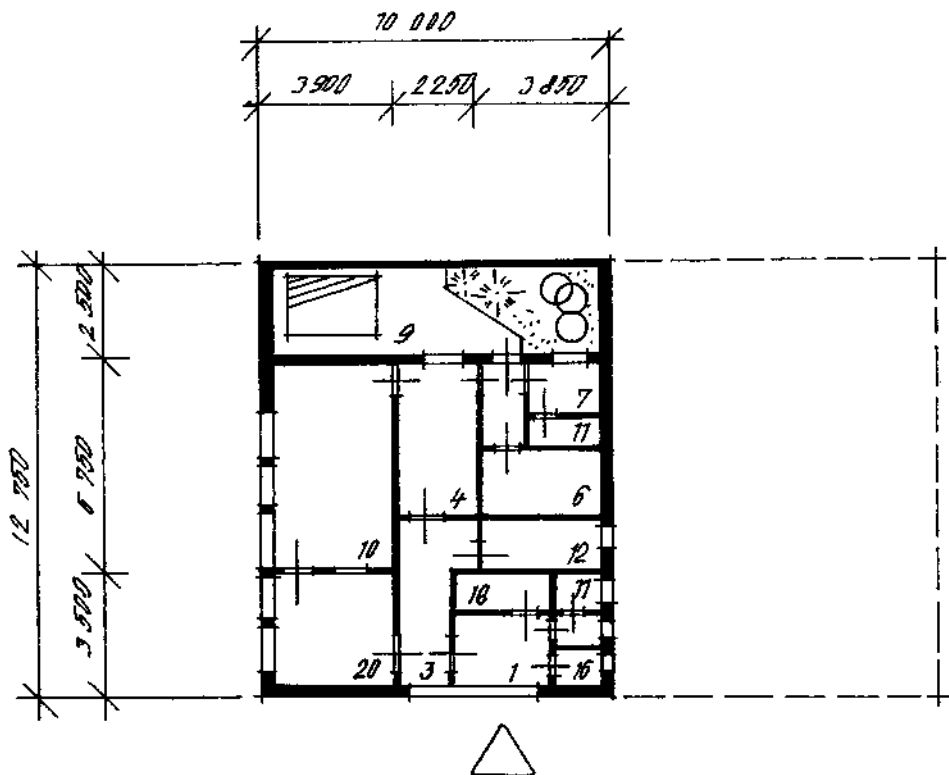


Abb. 2. Ground plan for a sauna bath for 6 persons.

facilities can be adjoined. By no means a restaurant or a pub should be understood in this respect. Such combination should be rejected altogether. Fig. 2, 3, 4, offers some recommended ground plans for this purpose.

According to these projects a factory sauna bath can be built as well as one for a sports club or one for the broad public. In many cases the differences appear to be irrelevant and it is up to the project bureau to pay due attention to all individual variations that may occur.

2. Sauna baths of sports clubs

As we have already mentioned, the differences may not be outstanding. The usual requirements of the clubs can be seen in that wish the sauna to contribute to the financial assets, to be at the disposal of their members, and particularly to improve the condition of the best sportsmen. The design will be analogous as the design of company sauna baths with the difference that a massage room should be provided, and possibly the cloakrooms and the usage of shower-baths should be allowed easily also outside the sauna working hours. The consumption of hot water may be increased, but the general layout need not be altered dramatically. The working schedule should be kept very precisely. As an example of a club sauna we may introduce the sauna bath of TJ Jiskra Medlánky that has been working these seven years in one of the Brno suburbs, located directly at the playgrounds and very extensively used.

In the morning hours it is visited by nursery schools, early in the afternoon by school children followed by elderly people, mostly groups of pensioners, later in the afternoon and in the evening there are periods reserved for various club sections and for the public.

The bath is gas heated and its economy is pretty good; it helps to fill the account of the club. There are certainly details that might have been tackled in a different way. However, most of its visitors, who number some 500 people/week and more, believe it to be the best sauna bath possible. As a matter of fact, its layout and operation have been the starting model for our project designated for 6, 10, and 16 visitors.

Another club sauna, yet one that is „awakening“, is at TJ Slavoj Český Brod. It is also gas heated and well integrated into other facilities of the club. The industrial example Nr. 10881 of the team of authors: Ing. Pospíchal, Ing. Pavlovský, Haimann, Ing. Finsterle and Ing. Vocel, CSc., who have been introduced to you by Fig. 4, has been applied for the preparation of the documentation for the construction of this sauna bath.

For both the company and the club sauna baths group operation is envisaged which is not only economical, but also preferable for the visitors, for many reasons. Yet group operation should be arranged right from the start, as we have already mentioned.

3. Public sauna baths

The decisive feature of such facilities is based upon the fact that they are

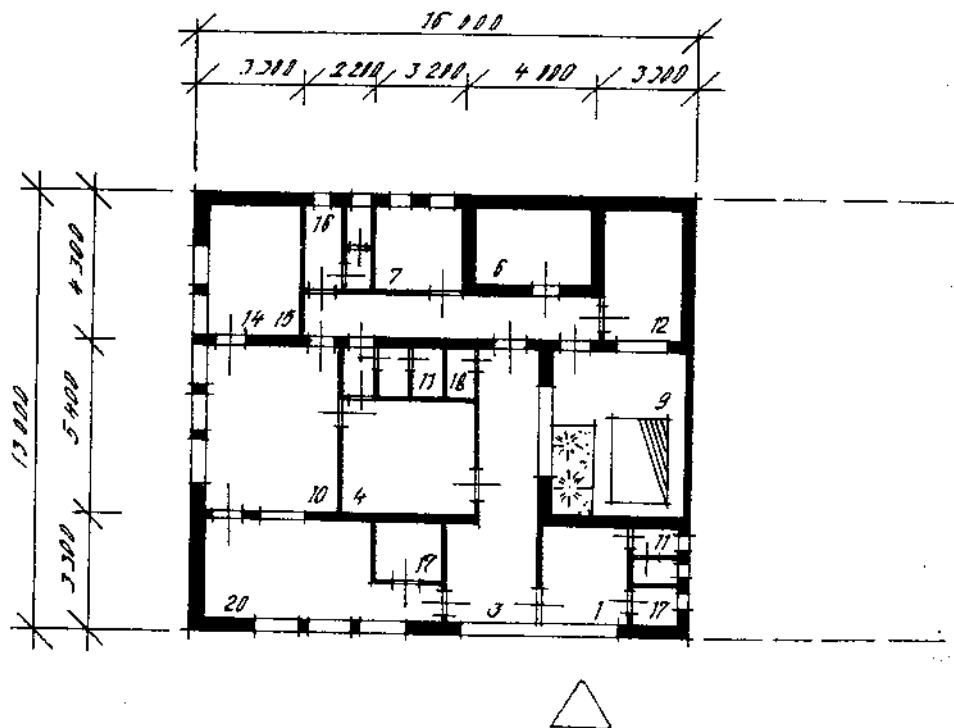


Abb. 3. Ground plan for a sauna bath for 10 persons.

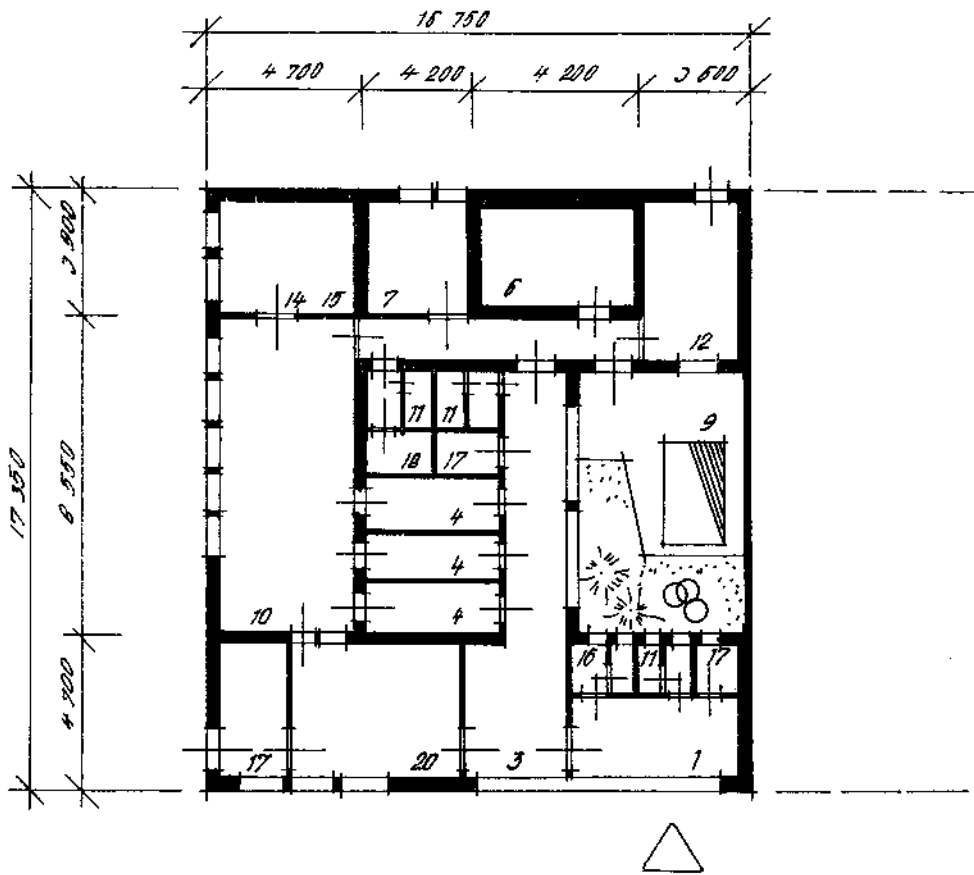


Abb. 4. Ground plan for a sauna bath for 16 persons.

often built at camping sites, tourist centers and the like. Consequently — but for some exceptions to the rule — they may not be visited by the same groups of people, which should be born in mind by the designers. Obviously the state of things and the overall conditions will be more difficult in this case. Appropriate operation rules should be worked out related to possible variations of general requirements, without leaving the the running cost out of consideration. The waiting rooms and the cloak-rooms, and possibly also the number of service personnel should be adequately increased. A double sauna (or „sauna twins“) appears to be a particularly suited solution. Here again a general layout for 6, 10, and 16 visitors with some modifications, may provide a good starting point.

For better understanding of the suggested lay-outs we may refer to Figs 3, 4.

The sauna bath for 6 visitors/hour allows the simultaneous stay of six persons in the wet part of the facility. The visitor enters the entrance hall 1, in the room 3 he takes off his shoes, leaves them in a shoe shelf and proceeds to the cloak-room 4 accomodating cabinets for small personal belongings and racks for upper clothing. With his towel only and some washing requisites he enters the shower bath 7 where he washes himself with soap and warm water. Clean and refreshed he enters the sweating room 6 where he remains

some 10 minutes. Then he passes through the shower room where he washes away the sweat and proceeds to the pool in the cooling area 2. After having repeated the heat/cold cycle some three — four times, he ends up the whole sauna bathing by a rest in the rest room 10 where he can take some refreshment at the buffet 20 serviced by one person, the only one taking care of the whole facility.

From the viewpoint of the visitors the 10 and 16 persons sauna baths are laid out alike. The orientation is facilitated by the usage of the same reference numbers in the sketch (the same for the three sauna sizes).

The presented layout is the object of protected industrial patterns Nr. 10878, 10879, 10880 and 10881 by the following authors: Ing. Pospíchal, Ing. Pavlovský, Haimann, Ing. Finsterle and Ing. Vocel, CSc. The social benefit according to the Official Intimation Nr. 106/72, calculated upon the basis of investment and exploitation economy and the respective energetic consumption cut, varies between 200 to 450 thousand Czechoslovak crowns. The authors have elaborated full project documentation for all three sizes comprising numerous details for the actual implementation. Such set of drawings can be obtained upon signing an agreement covering the usage of an industrial pattern.

Sauna baths for 16 persons according to the above industrial pattern are going to be built in the agricultural Cooperative (JZD) of Jan Černý at Moravská Nová Ves, at the towns Rousínov, Český Brod, Česká Skalice, further by the club TJ První Brněnská (First Brno Engineering Shop) and in some other places. Sauna baths for 10 people are under preparation at the sport center at Hustopeče and at the cooperative JZD Mír at Práche, at the latter as a twin bath.

4. Rehabilitation and watering place sauna baths

Such facilities should always be tailored to size and to the particular requirements; however, some basic features should be present. As a rule, some sections are enlarged. E. g. a massage room may be incorporated, or a passage to further procedures. It may appear necessary to increase to capacity of the wardrobes for visitors undergoing some parallel procedures, etc. Generally speaking the sauna bath appears to be connected with further facilities. Although the requirements of the rehabilitation care or of the spa administration may be imperative, it should be kept in mind that all too many combinations may not improve the effects. At least the basic sauna principle — warming up and chilling — should be preserved. The requirements for such types of sauna baths are usually specified by the physicians, and balneologists and therapists should be left to say the last word. While accepting these requirements, the designer should avoid any abuse to the „saunaspirit“.



Rôzne

RECOMMEND OR WARN ABOUT THE SAUNA?

A. U. EISALO

Great variations in the ambient temperature may lead to deteriorious consequences. It is mostly the cardiovascular system which primarily reflects the effects of a great variation of ambient temperature. The aggravating affect, e. g., of the cold environment in patients with angina pectoris is a well known clinical experience.

Considering the high temperature in the sauna warning words are also expressed about sauna bathing. Exposed to conditions of unusually high ambient temperature, the cardiovascular system is definitely affected. It is a rapid way to prevent the increase of body temperature. For the increase of the heat loss is obtained by hyperkinaemia and redistribution of the circulation. It means that the role of cutaneous circulation is accentuated by means of decreased resistance. The typical signs of hyperkinaemia, increased cardiac output and heart rate can be observed. The heat causes increased resting cardiac output and it is mostly due to increased heart rate. Thus the effect of load by physical exercise on the heart is not comparable. Not only the increase of the stroke volume but also the neurohumoral factors, especially in the exercised skeletal peripheral muscles collaborate far from the sitting muscles in the sauna. Hence the circulating vasoactive agents catecholamines and renin, are increased in the sauna (2, 3, 4) reflecting apparently the consequences of the hyperkinaemic condition. If the duration of the bathing time exceeds the normal bathing habit (5 — 8 min) the immediate responses will be replaced by adaptative mechanism. But then we are not dealing with the effect of normal Finnish sauna, but with the exposure to extreme heat.

The indication and the contraindication for the use of sauna in this paper are based on epidemiological and experimental studies. Because the sauna habit is so common in Finland, most of the population bathe regularly, the data obtained by epidemiological statistics are valuable. Such studies have shown, that the sauna does not appear to be a risk factor in coronary deaths (5, 6). The results obtained by statistical analysis are expected. In spite of the increased resting cardiac output the exposure time is short. Thus, the dangerous conditions are not present in the sauna. Nevertheless, remarkable ecg changes may occur in the sauna (7, 8). On the other hand alarming ecg changes are rare in patients recovered from myocardial infarction when exposed to sauna (6). One reason for the conflicting results can be explained by different experimental conditions. In Finland the results are obtained in a sauna where time of exposure and the temperature of the sauna is in the accordance with the visitors wish and tolerance and not carried out by a fixed time of exposure and sauna temperature. Prolonged bathing evokes new influencing factors on hyperkinaemia. An artificial fever is developed which changes the previous neurohumoral heating-loss state. It may reflect the changes not recorded in the short time exposure to heat. Patients with uncomplicated hypertension tolerate the sauna well. Despite increased circulating renin and catecholamines the blood pressure remains unchanged or varies only slightly. The sauna does not seem to aggravate compensated congestive heart failure.

Hyperkinaemia caused by sauna should not, however, be neglected. Therefore, the sauna is not to be recommended during the acute stage of a myocardial infarction. Re-bathing about 2 months after the cardiac infarction appears to be safe (6). Although no data are available of sauna tolerance in va-

riable angina, it is prudent to forbid bathing in those patients. Congestive heart failure is an absolute contraindication for the sauna bath. Increased hyperkinaemia is also harmful in cor pulmonale. Hypotension may occur in the sauna, therefore patients prone to hypotension should avoid the sauna.

Consequently, it is necessary to be careful with elderly patients with isolated systolic blood pressure or with normal blood pressure because blood pressure regulation is disturbed to a considerable extent in this group. For the same reason stroke patients can have difficulties in blood pressure regulation in a hot ambient atmosphere.

Thyreotoxicotic patients do not tolerate the sauna well. Also neurotic patients complain often of fatigue and headache after the sauna. On the other hand, some neurotics have beneficial feelings in the sauna. Febrile patients should avoid sauna bathing. In practice it has been shown that the symptoms of febrile illness can be prolonged if patients bathe during the acute stage.

The sauna cannot be considered as a preventive measure. Hyperkinaemia with the elevated resting cardiac output is not a preventive manouever from the cardiological point of view.

REFERENCES

1. EISALO, A.: Effects of the Finnish sauna on circulation, *Ann Med. Exp. Biol. Fenn.* 34: Suppl. 4, 1956.
2. HUIKKO, M., JOUPPILA, P., AND KÄRKI, N. T.: Effect of Finnish bath (sauna) on the urinary excretion of noradrenaline, adrenaline and 3-methoxy-4-hydroxy-mandellic acid. *Acta Physiol Scand* 68, 316 — 321, 1966.
3. HUSSU, E., SONCK, T., PÖSÖ, H., REMES, J., EISALO, A., AND JÄNNE, J.: Plasma catecholamines in Finnish sauna. *Ann. Clin. Res.* 9: 301.04, 1977.
4. LAMMINTAUSTA, R., SYVÄLAHTI, E., AND PEKKARINEN, A.: The change in hormones reflecting sympathetic activity in the Finnish sauna. *Ann Clin. Res.* 8, 266 — 71, 1976.
5. LUURILA, O. J., AND HAKKILA, J.: The arrhythmias of postmyocardial infarction in Finnish sauna. *Abstr. 13 th Int. Internal Medicine, Helsinki 1976*, p. 2888.
6. STEIN, G., MATEJ U. W., MÜNKNER: EKG-Untersuchungen an Infarkt-rehabilitanden in der Sauna. *Ztschr. f. Physioter* 25, 327 — 333 (1973).
7. TAGGART, P., PARKINSON, P., AND CARRUTHERS, M.: Cardiac responses to thermal, physical and emotional stress. *Br. med. J.* iii: 71 — 76, 1972.
8. VUORI, I., MÄKÄRÄINEN, M., AND JÄÄSKELÄINEN, A.: Sudden death and physical activity. *Proc. 3rd Int. Paavo Nurmi Symp., Haikko, 1975.*

URSACHEN DER ERGEBNIS-DISKREPANZEN DER WISSENSCHAFTLICHEN SAUNA-UNTERSUCHUNGEN (ANALYSEN UND VORSCHLÄGE FÜR DIE STANDARDISIERUNG VON SAUNA-VERSUCHS-KONDITIONEN)

W. FRITZSCHE

Mit Recht haben sich vor einigen Jahren finnische Ärzte und Saunakenner zur Wehr gesetzt, als israelische Kliniker in Finnland von angeblich negativen Wirkungen des Saunabades berichteten und dazu noch der finnischen Presse

gegenüber vor dem Saunagebrauch glaubten warnen zu müssen. In Entgegnungen, die in der finnischen Zeitschrift „Sauna“ und in deutscher Übersetzung, im „Sauna-Archiv“ (Gr. 0.8, 15 — 25, Lief. 3/1978) abgedruckt worden sind, wurde darauf hingewiesen, daß die israelischen Versuchsbedingungen weder den Klimaverhältnissen noch der Gebrauchsweise der Sauna in Finnland entsprechen. Es wurde eine wissenschaftliche Publikation im Arch. Phys. Med. Rehabilitt. angekündigt, die m. W. aber bis heute nicht erschienen ist.

Mit wissenschaftlichen Untersuchungen des Saunabades kann man — mit Zielsetzung auf die praktische Anwendung, vielleicht Einführung und Verbreitung, dieser Badeform — die physiologischen Antworten und klinischen Auswirkungen des Saunabades zu prüfen versuchen. Diese Arbeiten sind es, die wir als „Sauna-Untersuchungen“ bezeichnen möchten.

Andererseits wurde in manchen Experimenten Saunawärme lediglich zur Provokation gewisser physiologischer Wirkungen benutzt, z. B. Veränderungen im Wasserhaushalt und der Nierentätigkeit oder Antworten des Endocriniums als Folge von Wärmeexposition. Wärmegrade und zeitliche Ausdehnung sind dann oft auf die provozierte Zielsetzung ausgerichtet und entsprechen nicht der Dosierung eines richtigen Saunabades. Trotzdem werden die Ergebnisse oft im Titel der Arbeit als „Wirkungen der Sauna“ bezeichnet, häufig als solche zitiert, kommentiert und publizistisch ausgeschlachtet. Das hat der Verbreitung der Sauna wiederholt ebenso geschadet wie die weltweite Bekanntgabe von sogen. statistischen Ergebnissen über Todesfälle in Zusammenhang mit dem Saunabaden aus Finnland (Vuori) (27).

Die genannten israelischen Untersuchungen, die von Sohar u. Mitarb. 1976 (25) und von Shoenfeld u. Mitarb. 1976 (23) veröffentlicht worden sind, ohne Zweifel wegen grundsätzlicher methodischer Mängel als wissenschaftliche Quelle zu verwerfen. Wie unkorrekt verfahren wurde, tritt durch die Veröffentlichung von Shoenfeld u. Mitarb. 1978 (24) (Manuskripteingang Dezember 1976) hervor, in der der Wert der Feuchte auf 3 — 4 % rel. Feuchte abgeändert worden ist, obwohl es sich um die gleichen Untersuchung handelt. Daß klimatische Bedingungen der Sauna für die zu erzielenden Ergebnisse physiologischer Untersuchungen eine Rolle spielen, ist ein richtiger finnischer Hinweis. Mit welchen unterschiedlichen Ausgangsbedingungen gearbeitet wird, ergibt sich aus Tab. 1. Die angewandten Temperaturen umfassen die Spanne von 55 — 105 °C (Pitronen u. Äikäs). Zweifellos gibt es gewisse kleine Unterschiede in der Temperatur, welche Badende als angenehm bezeichnen. Die Beobachtung zeigt, daß Frauen eine um etwa 5 °C niedrigere Temperatur bevorzugen als männliche Saunabadende. Trotzdem ist darüber hinaus für alle Temperaturangaben zu beachten, daß der Saunaraum einen Temperaturgradienten von 60 — 70 K zwischen Deckentemperatur und Fußbodentemperatur aufzuweisen hat. Dabei verlaufen die Temperaturunterschiede nicht linear und werden beeinflusst durch den konvektiven Wärmetransport, insbesondere bei diskontinuierlichem Heizen, wenn der Ofen eingeschaltet hat. Trotzdem gibt es in dem Zwischenraum von etwa 100 cm zwischen der oberen Sitz-/Liegebank und der Decke noch so große Temperaturdifferenzen, daß die Temperaturangabe in bezug auf die Versuchsperson zur Beurteilung der Bedingungen erforderlich wird.

Außer der Lufttemperatur sind auch die Strahlungstemperaturen von Decke und oberen Wandteilen zu berücksichtigen, die der Lufttemperatur erst dann angenähert sind, wenn die Sauna lange genug geheizt ist.

Während über die Üblichkeit der Temperaturen in der Badezone, nämlich 80 — 100 °C, weitgehend Übereinstimmung herrscht, haben sich wegen der Luftfeuchtigkeit unterschiedliche Meinungen entwickelt.

Tab. 1. Sauna-Dosierung bei Experimenten

| Autoren | L*) | Temperatur | Feuchte**) | Dauer (min) |
|-----------------|-----|------------|-------------------|-------------|
| Conradi | 2 | 83± 3 °C | 30 Torr | 2 x 8 |
| Dziuba | 3 | 80 °C | Taup. < 38 °C | 10 |
| Eggers u. M. | 4 | 70— 85 °C | 20—35 % | 2 x 10 |
| Eisalo | 5 | 55— 83 °C | f. T. 38—51 °C | 14 bis 32 |
| Haapanen | 12 | 62— 74 °C | f. T. 30—39 °C | 30 bis 78 |
| Hasan u. M. | 13 | 80—100 °C | 1—5 % | {20} |
| Hasan u. M. | 14 | 71 °C | f. T. 39 °C | 40 |
| Huikko u. M. | 15 | 70— 80 °C | 20—40 % | 25 bis 40 |
| Hussi u. M. | 16 | 100 °C | 40—50 % | 10 |
| Luurila | 17 | 88 °C | f. T. 50 °C | 9 bis 24 |
| Matej u. M. | 18 | 84— 92 °C | f. T. 41—45 °C | 3 x 10 |
| Ott | 19 | 70— 80 °C | 10—15 % | 14 bis 25 |
| Prokop | 20 | 88 °C | ? | 10 bis 15 |
| Schröder | 22 | 80 °C | 5—10 % | 34 bis 14 |
| Shoenfeld u. M. | 23 | 80— 90 °C | 30—40 % | < = 20 |
| Shoenfeld u. M. | 24 | 80— 90 °C | 3— 4 % | 10 |
| Sohar | 25 | 80— 90 °C | 30—40 % | 20 |
| Äikäs | 1 | 80—100 °C | 50—60 g/kg tr. L. | |

*) L s. Schrifttums-Verzeichnis

***) Prozentangaben bedeuten rel. Feuchte (in keinem Fall Angabe der Bezugstemperatur)

Bis 1970 vertrat man in Finnland die Auffassung, daß das richtige Saunaklima einen geringen Wassergehalt der Luft besitze, der nur bei Löyly vorübergehend gesteigert würde. Piironen u. Äikäs (1967) berichteten über die Forschungs- und Versuchssauna, daß sie bei 100 °C Lufttemperatur 2 — 3 % rel. Feuchte besaß, dabei war „gleich zu Beginn ... die Temperaturempfindung der Haut kräftig, das subjektive Allgemeinbefinden aber angenehm betont“. Einer rel. Feuchte von 2 — 3 % bei 100 °C entsprechen übrigens 12 — 20 g/kg tr. L..

Hasan, Karvonen u. Piironen (13) nennen in ihrer großen Übersichtsarbeit ebenfalls 1 — 5 % Feuchte bei Temperaturen bis 100 °C und setzen hinzu: „Wenn Wasser in großer Menge („abundantly“) gebraucht wird, kann die Feuchte beträchtlich ansteigen. Die dabei geringer werdende Verdunstungskühlung der körperlichen Oberfläche kann eine niedrigere Badetemperatur erzwingen“ ... „Jedoch“, heißt es wörtlich, „höhere Feuchtwerte rufen nicht die typischen Empfindungen einer finnischen Sauna hervor“.

Die genannten Bedingungen mit der geringen Feuchte sind seinerzeit bei der Einführung der Sauna in Mitteleuropa praktisch in allen Ländern übernommen worden und werden bis heute so praktiziert. Entsprechend kehren diese Meßwerte in den Arbeiten maßgebender Saunaforscher wieder, insbesondere bei Conradt (Berlin, DDR) (2), Günther (Innsbruck) (11), Matej (Bratislava) (18) und Ott (Zürich) (19).

Deshalb bedeutete es für alle Saunafachleute der genannten Länder eine Überraschung, als plötzlich aus der Staatlichen Technischen Forschungsanstalt Helsinki die Forderung erhoben wurde (Äikäs, 1971) (1), die Feuchte in der Sauna sei auf einen Wert von 50 — 60 g Wasser/kg tr. L. einzustellen, d. h. drei- bis viermal so hoch, wie früher bekannt, anzuheben. So hohe Feuchtwerte können sich ohne Zweifel ergeben, wenn eine Sauna, in massive Gebäude eingebaut, nicht mit der erforderlichen optimalen Lüftung ausgestattet ist, oder wenn, wie Hasan u. Mitarb. (13) es nannten, unmaßig viel Wasser verspritzt wird.

Der Behauptung, die bis 1970 in Finnland für richtig gehaltenen und außerhalb Finnlands im wesentlichen überall bis auf den heutigen Tag praktizierten Bedingungen seien „zu trocken“ und es würden „die Haut und die Atemwege zu sehr austrocknen“, einer Aussage, für die bisher noch kein Beweis erbracht worden ist, muß widersprochen werden. Es sei in diesem Zusammenhang auf die interessante Arbeit aus der HNO-Klinik in Brno verwiesen, mit der eine Zunahme der Schleimhautsekretion in der Saunawärme nachgewiesen worden ist (21).

Obwohl so unterschiedliche Klimabedingungen der Saunaluft sich unmittelbar auf den Wärmehaushalt des Organismus und dessen physiologische Antworten auswirken, kann bei der Nachdrücklichkeit, mit der die neue finnische Forderung erhoben wird, wohl schwer mit einer Vereinheitlichung der Konditionen gerechnet werden. Auf jeden Fall müssen aber in wissenschaftlichen Untersuchungen außer der Temperatur die Angaben über die Wasserdampfverhältnisse der Saunaluft ausreichend genug erfolgen. Am schlechtesten eignet sich dafür der Begriff der „rel. Feuchte“. Er betont die „Relativität“, d. h. die Abhängigkeit

Tab. 2. Werte „Relat. Feuchte“ (ab 10 % gerundet) für Wasserdampfgehalt in g/kg trockene Luft

| g/kg tr. L. | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | |
|-------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|----|
| bei 100 °C | 2,2 | 3,9 | 5,6 | 7,2 | 8,8 | 10 | 12 | 13 | % |
| 90 °C | 3,1 | 5,5 | 7,9 | 10 | 12 | 14 | 17 | 18 | % |
| 80 °C | 4,4 | 7,9 | 11 | 15 | 18 | 21 | 25 | 27 | % |
| 70 °C | 6,5 | 12 | 17 | 22 | 26 | 31 | 37 | 39 | % |
| 60 °C | 9,9 | 18 | 25 | 33 | 40 | 47 | 56 | 60 | % |
| 50 °C | 16 | 28 | 40 | 52 | 63 | 74 | 89 | 94 | % |
| 40 °C | 25 | 45 | 65 | 84 % | — | — | — | — | |
| 30 °C | 43 | 76 % | — | — | — | — | — | — | |
| Taupunkt: | 14 | 25 | 31,7 | 36,5 | 40,4 | 43,5 | 46,3 | 48,7 | °C |

von der Temperatur. Das wurde in der Vergangenheit oft übersehen, manchmal die Verhältniszahl „vorhandener Wasserdampfgehalt zur Sättigungsmenge bei der betreffenden Temperatur“ mit der Anzeige des feuchten Thermometers verwechselt. Außerdem ist oft die physikalische falsche Aussage anzutreffen, Verdunstung von der Haut sei bei hoher rel. Feuchte erschwert und bei 100 % unmöglich. In Wirklichkeit hängen insensible Perspiration (außer von der Hauttemperatur) ebenso wie die Verdunstung von befeuchteter, vielleicht durch Schweiß benetzter Haut von dem tatsächlichen, also absoluten Wassergehalt der Luft ab, weil es sich um einen Austauschvorgang handelt. Übersteigt dieser Wassergehalt die Sättigungsmenge bei der gerade vorhandenen Temperatur, so unterbleiben Verdunstung und damit Hautkühlung. Dies wäre übrigens bei 32 °C Hauttemperatur die Menge von 31 g/kg tr. L., bei 40 ° warmer Haut ein Wasserdampfgehalt von 49 g/kg tr. L.

Zwei Gründe dafür, daß die Angabe der rel. Feuchte bei Saunauntersuchungen unzweckmässig ist, seien noch erwähnt: Der erhebliche Temperaturgradient führt bei gleichem Wassergehalt der Luft zu extrem unterschiedlichen Zahlenwerten der rel. Feuchte (Tab. 2). Zum zweiten wird die rel. Feuchte mit Geräten gemessen, sogen. Hygrometern, die insbesondere bei höheren Temperaturen keine genaue Anzeige gestatten, ganz gleich, ob sie mit Menschenhaar („Haarhygrometer“) oder mit einem Polyamidfaden ausgestattet sind. Dementsprechend sind Hygrometer nicht eichfähig!

Eine gewisse Verwirrung kann auch dadurch entstehen, daß der eine Autor den Wassergehalt der Luft in g/kg trockene Luft (wie die Techniker), der andere in g/m³ Sattluft (wie die Meteorologen und Bioklimatiker) angibt. Zwei weitere Möglichkeiten sind die Kennzeichnung als Wasserdampfpartialdruck in Torr (oder mbar oder kPa) und schließlich die Angabe des „Taupunktes“, der Temperatur, bei der vorhandener Wasserdampf zur Kondensation käme. Eine Gegenüberstellung einiger Zahlenwerte zeigt Tab. 3.

Der Vereinheitlichung der Bedingungen würde es dienen, wenn auf Feuchteveränderungen durch Lössly während der Untersuchung verzichtet werden würde, obwohl diese stoßweise Erhöhung der Wärmelast zumeist zu den typischen Eigenschaften der praktischen Saunaanwendung gehört. Veränderungen der Klimabedingungen in dieser Art sollte dann zum Gegenstand gesonderter Experimente gemacht werden.

Für die Bestimmung der Luftfeuchte (und dabei auch der Lufttemperatur) kommt nur die psychometrische Methode in Frage, und es wäre erwünscht, wenn dafür ein Gerät mit belüfteten Thermometern (2 m/s) nach Assmann gebraucht würde. Die Thermometer müssen geeicht sein. Im Bericht sollte aus den beiden Temperaturwerten, der trockenen und der sogen. feuchten Temperatur, die absolute Feuchte (in g/m³ Luft bzw. g/kg tr. L.) oder der Dampfdruck (in mbar) angegeben werden, da nicht jedem Leser psychometrische Tabellen oder Diagramme zur Verfügung stehen.

Wegen des großen Temperaturgradienten von 60 — 70 K zwischen Decke und Fußboden sind unbedingt die Meßstellen anzugeben. Die Isothermen beweisen die Notwendigkeit, dazu auch die Lage der Versuchsperson (VP) im Raume genau zu bezeichnen. Die Wärmeeinwirkung erfährt die liegende Person am gleichmäßigsten, und sie wird bei aufrecht sitzenden Personen am unterschiedlichsten. Lageveränderungen während der Verweilzeit sollten mit Zeitangaben erwähnt werden. Auf die Bedeutung der Lageveränderungen ganz besonders in der Sauna speziell im Hinblick auf die Herz- und Kreislaufanpassung hat Prokop bereits 1953 (20) hingewiesen. Wir hatten zusammen mit Dziuba (3) deshalb jede Person vor Beginn der Wärmeexposition einem ab-

Tab. 3. Wassergehalt und Dampfdruck feuchter Luft

| Temperatur °C | Sättigungsfeuchte g/m ³ Sattluft | Sättigungsfeuchte g/kg Trockenluft | Wasserdampfpartialdruck | |
|------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--------|
| | | | mm Hg (= Torr) | mbar |
| - 10 | 2,3 | 1,6 | 1,95 | 2,60 |
| - 5 | 3,4 | 2,5 | 3,01 | 4,01 |
| 0 | 4,9 | 3,8 | 4,58 | 6,11 |
| 5 | 6,8 | 5,4 | 6,54 | 8,72 |
| 10 | 9,4 | 7,6 | 9,21 | 12,27 |
| 15 | 12,8 | 10,6 | 12,79 | 17,05 |
| 20 | 17,2 | 14,7 | 17,53 | 23,37 |
| 25 | 22,9 | 20,0 | 23,76 | 31,68 |
| 30 | 30,1 | 27,2 | 31,82 | 42,41 |
| 32 | 33,5 | 30,6 | 35,66 | 47,55 |
| 35 | 39,3 | 36,6 | 42,18 | 56,24 |
| 36 | 41,4 | 38,8 | 44,56 | 59,40 |
| 37 | 43,6 | 41,1 | 47,07 | 62,76 |
| 38 | 45,9 | 43,5 | 49,69 | 66,24 |
| 39 | 48,3 | 46,0 | 52,44 | 69,92 |
| 40 | 50,8 | 48,8 | 55,32 | 73,75 |
| 41 | 53,4 | 51,7 | 58,34 | 77,79 |
| 42 | 56,1 | 54,8 | 61,50 | 81,98 |
| 50 | 82,3 | 86,2 | 92,51 | 123,35 |
| 55 | 103,6 | 114 | 118,0 | 157,3 |
| 60 | 129,3 | 152 | 149,4 | 203,1 |
| 70 | 196,6 | 276 | 233,7 | 311,6 |
| 80 | 290,7 | 545 | 355,1 | 473,6 |
| 90 | 418,8 | 1400 | 525,8 | 701,1 |
| 100 | 589,5 | — | 760,0 | 1013,3 |

gewandelten Schellong-Test unterworfen. Auf jeden Fall sollte die Lage der VP im Bericht genau angegeben werden.

Für korrekte Klimabedingungen in der Sauna soll unterstellt werden, daß sie als Versuchssauna genügend rechtzeitig angeheizt wird, um der Lufttemperatur entsprechende Strahlungstemperaturen der Decken- und Wandflächen zu erreichen.

Da alle Wirkungen dosisabhängig sind, ist die Angabe der Expositionszeit erforderlich. Will man sie der Praxis des Saunagebrauches anpassen, wäre

es wünschenswert, der jüngsten finnischen Empfehlung zu folgen, welche die Wärme-Phase auf 10 min genau begrenzt. Es handelt sich dabei um den Mittelwert der in Deutschland seit 35 Jahren in der Praxis gegebenen Empfehlung von 8 — 12 min.

Bei der Einbeziehung von Abkühlmaßnahmen in das Untersuchungsprogramm sind ebenfalls Dosierungsangaben erforderlich. Sie beziehen sich auf die Klimawerte der Außenluftbedingungen und die Wassertemperaturen einerseits, andererseits auf die Dauer und die Abfolge der betreffenden Einwirkungen.

Bei der Darstellung der angewandten Untersuchungsmethodik pflegen sich auch Angaben zu den untersuchten Personen zu finden, und sie betreffen Anzahl, Geschlecht und Alter. Manchmal wird auch über die Sauna-Erfahrung der VP's berichtet.

Auf jeden Fall sollten für den Versuch relevante Besonderheiten, wie Körperzustand, Krankheiten u. a., erwähnt werden.

Da bei der Einwirkung insbesondere thermischer Reize Korrelationen zu rhythmischen Vorgängen im Organismus, insbesondere zu zirkadianen Rhythmen, entstehen können ist die Angabe der Uhrzeit, zu der die Versuche durchgeführt werden, unbedingt erforderlich. Der Ausgangszustand für den Versuch, z. B. Nüchternheit oder Abstand von Mahlzeiten, kann sich nicht nur bei Stoffwechsel-Untersuchungen, sondern auch hinsichtlich der Kreislaufantworten auswirken. Für letztere ist die Angabe einer vorausgangenen Ruhelage und insbesondere vorhergegangener Belastungen dringend notwendig. Werden thermische

Tab. 4. Angaben über Untersuchungsgang

| Autoren | I. | Untersuchungen bezogen sich auf: (S = Saunawärme) |
|-----------------|----|---|
| Conradi | 2 | S u. Abkühlraum (25 °C), kalte Brause |
| Dziuba | 3 | S u. kalter Vollguß + Tauchbecken + Fußbad |
| Eggers u. M. | 4 | S u. kalter Vollguß + „frische Luft“ |
| Elsalo | 5 | nur S |
| Günther | 11 | S u. Freiluftbad + Abgießung + Tauchbecken |
| Haapanen | 12 | nur S |
| Hasan u. M. | 13 | nur S |
| Hasan u. M. | 14 | nur S |
| Huikko u. M. | 15 | nur S |
| Hussi u. M. | 16 | S u. 5 min im Schwimmbad 22 °C („still sitzen“) |
| Luurila | 17 | nur S |
| Matej | 18 | S u. Bewegung in Tauchbecken 9—10,5 °C (1 min) |
| Ott | 19 | S u. Vorraum + Kaltwasser-Abgießung (12—15 °C) |
| Prokop | 20 | S u. „übliche“ Kaltwasser-Abgießung |
| Shoenfeld u. M. | 23 | nur S |
| Sohar u. M. | 25 | nur S |

Einwirkungen in zu kurzem Abstand nach körperlichen oder auch psychischen Belastungen, z. B. Sport, Training u. a., vorgenommen, so ist mit einer Beeinflussung in dem Sinne zu rechnen, daß die Ergebnisse nicht ausschließlich dem thermischen Reiz zuzuordnen sind. Eine Mißachtung dieser Zusammenhänge hat bereits zu unzulässigen Verallgemeinerungen über die Kreislaufbelastung durch Sauna geführt.

Fragen wir uns schließlich, was eigentlich bei Sauna-Untersuchungen geprüft werden soll, so treffen wir bei den vorliegenden Arbeiten auf erheblich unterschiedliche Antworten. Abgesehen von dem möglichen Interesse des Physiologen, die Auswirkungen eines „extrem schweren Hitzestresses“ ergründen zu wollen, sollte unser Interesse darin bestehen, die Wirkung des als normal zu bezeichnenden Saunabades mit seinem Ablauf zu prüfen. Wird die Saunawärme über 15 min hinaus auf 30, 40 — 76 min (!) ununterbrochen ausgedehnt, so kann man dies als Übertreibung, Mißbrauch oder eben Extremversuch bezeichnen, der für die praktische Anwendung ohne Bedeutung ist.

Nachdem sich herausgestellt hat, daß bewußt gestaltete Abkühlmaßnahmen, wie sie in Finnland praktisch auch in der Einwirkung von Außenluft bis Winterkälte, Schnee und Wasser bis zum Eislochtauchen praktiziert werden, für die verschiedenartigen physiologischen Auswirkungen des Ganzen von Bedeutung sind, sollte m. E. nicht darauf verzichtet werden, diese in den Untersuchungs-gang einzubeziehen. Zu einheitlichen Vorschlägen für diese Experimentalmethodik zu kommen, müsse deshalb möglich sein, weil auch in Finnland die Hinweise auf sehr unterschiedliche individuelle Anwendungs- und Dosierungsarten in der Bevölkerung abgelöst werden durch Empfehlungen einer ärztlich vertretbaren Dosierung, wie sie von der Sauna-Seura ausgesprochen worden sind.

Zusammenfassend ist also festzustellen, daß die abweichenden Aussagen aus physiologisch-klinischen Untersuchungen des „Saunabades“ auf Methodenunterschiede zurückzuführen sind, insbesondere die klimatischen Bedingungen, Dosierungen und den Badeablauf betreffend. Aus diesen Erfahrungen hergeleitet soll ein Katalog für Konditionen bei wissenschaftlichen Sauna-Untersuchungen vorgeschlagen werden.

VORSCHLAGS-KATALOG FÜR KONDITIONEN DER WISSENSCHAFTLICHEN SAUNA-UNTERSUCHUNGEN

- I. Angabe dessen, was untersucht werden soll,
 - z.B. Wirkungen eines „Sauna-Bades“ auf ...
 - z.B. Wirkungen starker Umgebungswärme (Sauna-Kabine) auf ...
 - z.B. Wirkungen einer Reihe (jahrelangen Anwendung) von Sauna-Bädern auf ...
- II. Definition, was unter „Sauna-Bad“ verstanden wird,
 - z.B. Erhitzen des Körpers usw. im Sauna-Klima und Abklingen der Hyperthermie im Verlaufe einer bis einiger Stunden
 - z.B. Erhitzen des Körpers und Abkühlen mit ...
 - z.B. In einem Badegang mehrfach (wie oft?) wiederholter Reizwechsel: Erhitzen im Sauna-Klima und Abkühlen mit gezielten Kaltreizen (welchen?)
- III. Definition des benutzten „Sauna-Klimas“
 - a) Temperatur(en) unter Angabe der Meßstellen (in bezug auf die Versuchsperson)
 - b) (mögl.) Strahlungstemperatur der Decke
 - c) Wasserdampfgehalt der Sauna-Luft als absolute Feuchte (g/m³ oder g/kg tr. L.) oder als Wasserdampfpartialdruck (mb)

- d) (mögl.) Luftbewegung, ggf. Art der Lüftung
- IV. Definition der Bedingungen für die Abkühlreize
 - a) Außenluftbedingungen (Klimawerte)
 - b) Wassertemperaturen
- V. Zeitangaben zur Dosierung
 - a) der Wärmeeinwirkung
 - b) der Abkühlmaßnahmen
- VI. Angaben zu den untersuchten Personen
 - a) Anzahl, Geschlecht, Alter
 - b) Angabe von Versuchs-relevanten Besonderheiten (Körperzustand, Krankheiten u. ä.)
 - c) Angaben über Sauna-Erfahrung der VP
 - d) Angaben über Ausgangszustand für Versuch
 - z.B. „nüchtern“ (bei Morgenuntersuchungen)
 - z.B. vorausgegangene Ruhelage
 - z.B. vorausgegangene Belastung (welche?, zeitl. Abstand)
 - e) Angaben über Verhalten der VP bei der Untersuchung
 - 1. Verhalten in der Sauna (bes Körperlage Veränderungen)
 - 2. Verhalten bei der Abkühlung (z.B. Schwimmarbeit)
- VII. Angaben über Meßmethodik
 - 1. Messung der Lufttemperatur (geeichte Instrumente; welche?)
 - 2. ggf. Messung der Strahlungstemperatur
 - 3. Messung von Hauttemperaturen (mögl. Integration)
 - 4. Messung der Kerntemperatur (rectal, nicht sublingual!)
 - 5. Messung der Luftfeuchte (nur psychometrisch, mögl. belüftete, geeichte Thermometer /2 m/s/)
 - 6. Angaben weiterer benutzter Meßgeräte und -Verfahren
- VIII. Statistische Absicherung der Versuchs-Ergebnisse (unter Angabe des Verfahrens)

Ziel der nach solchen Grundsätzen durchgeführten Sauna-Untersuchungen ist die Erkenntnis, welche Wirkungen vom Saunabad auf den gesunden und nicht mehr gesunden Organismus zu erwarten sind. Indikationen und Kontraindikationen könnten daraus hergeleitet werden. Darüber hinaus wäre es in Erweiterung der Saunaforschung dringend wünschenswert, wenn epidemiologische Untersuchungen durchgeführt werden, den langfristigen Gebrauch des Saunabades betreffend, hinsichtlich seiner Auswirkungen auf Gesundheit, Krankheitsanfälligkeit, Krankheitsverhütung und andererseits Leistungssteigerung und Befinden des Menschen. Aber auch bei solchen Untersuchungen sind die Anwendungsbedingungen im Sinne des zuvor gegebenen Vorschlagskataloges zu beachten, da — wie empirisch beobachtet werden konnte — nur bestimmte Gebrauchsweisen, die wir als optimal zu bezeichnen pflegen, die positiven Langzeitwirkungen gewährleisten.

Ergebnisse solcher Untersuchungen könnten bestätigen, wie sinnvoll es auch für die Volksgesundheit ist, sich für die weitere Verbreitung des Saunabades in den verschiedenen Ländern einzusetzen.

SCHRIFTTUM

1. ÄIKÄS, E.: Temperatur und Feuchtigkeit in der Sauna und deren Wirkung auf die Wärmeintensität der Badenden. *Sauna-Archiv* 9, 1971, 19 — 31.
2. CONRADI, E., PINNER, A., SEIDEL, W.: Die Steuerung der Herztätigkeit in der Sauna. *Sauna-Archiv* Gr. 2. 1, 45 — 57 [Lief. 2/1982].

3. DZIUBA, K.: Neue Ergebnisse über die Wirkung der einzelnen Phasen des Saunabadevorganges auf die Herz- und Kreislauffunktion. *Sauna-Archiv* 2, 1959, 15 — 24.
4. EGGERS, P., GOLL, W.: Die Wirkung des Saunabades auf Herz und Kreislauf. *Dtsch. med. Wschr.* 77, 1952, 863 — 867.
5. EISALO, A.: Effects of the Finnish sauna on circulation. *Studies on healthy and hypertensive subjects. Ann. Med. Exper. et Biol. Fenniae* 34, Suppl. 4, 1956. Referat: Wirkungen der finnischen Sauna auf den Blutkreislauf. Untersuchungen an Gesunden und Hochdruck-Patienten. *Sauna-Archiv* 1, 1958, 2 — 7.
6. FRITZSCHE, I., FRITZSCHE, W.: Die wissenschaftlichen Grundlagen des Saunabades. 3. Auflage, *Sauna-Archiv Gr. 1.0*, 1 — 64 (Lief. 4/1980).
7. FRITZSCHE, W.: Zur wissenschaftlichen Erforschung der Sauna. *Sauna, Abt. B*, 2, 1955, 43 — 44.
8. FRITZSCHE, W.: Die Sicherung schlüssiger Untersuchungsergebnisse über die physiologische Wirkung des Saunabadevorganges, insbesondere auf Herz und Kreislauf. *Sauna-Archiv* 2, 1959, 9 — 14.
9. FRITZSCHE, W.: Methodische Fragen des Saunabadens unter wirkungsphysiologischen Aspekten. *Sauna-Archiv* 6, 1968, 65 — 74.
10. FRITZSCHE, W.: Sind unsere Sauna-Baderegeln richtig? *Sauna-Archiv* 7, 1969, 35 — 39.
11. GÜNTHER, R., ALTMANN, H., EGG, D., HEROLD, M., TOPALOGLOU, A.: DNA-Synthese und DNA-Repair bei gesunden jugendlichen Versuchspersonen in der Sauna. *Sauna-Archiv Gr. 2.5*, 21 — 25 (Lief. 1/1980).
12. HAAPANEN, E.: Effects of the Finnish sauna bath on the electrolyte excretions and DNA-Repair bei gesunden jugendlichen Versuchspersonen in der Sauna. *Sauna-Archiv Gr. 2.5*, 21 — 25 (Lief. 1/1980).
13. HAASAN, J., KARVONEN, M. J., PIIRONEN, P.: Physiological effects of extreme heat. *Am. J. Phys. Med.* 45, 1966, 296 — 314 u. 46, 1967, 1226 — 1246.
14. HASAN, J., NIEMI, M.: Metabolic responses of human subjects to severe acute thermal stress. *Acta Physiol. Scand.* 31, 1954, 137 — 146.
15. HUIKKO, M., JOUPPILA, P., KÄRKI, N. T.: Effect of Finnish bath (sauna) on the urinary excretion of noradrenaline, adrenaline and 3-methoxy 4-hydroxy-mandelic acid. *Acta physiol. Scand.* 68, 1966, 316 — 321. Referat: Wirkung des finnischen Bades (Sauna) auf die Ausscheidung von Noradrenalin, Adrenalin und Vanillinmandelsäure im Harn. *Sauna-Archiv Gr. 2.4*, 37 — 38 (Lief. 2/1979).
16. HUSSI, E., SONCK, T., PÖSÖ, H., REMES, J., EISALO, A., JENNE, J.: Plasma Catecholamines in Finnish Sauna. *Ann. Clin. Res.* 9, 1977, 301 — 304. Referat: Plasma-Catecholamine in der finnischen Sauna. *Sauna-Archiv Gr. 2.4*, 42 — 43 (Lief. 2/1979).
17. LUURILA, O. J.: Arrhythmia and other cardiovascular responses during Finnish Sauna and exercise testing in healthy men and postmyocardial infarction patients. (Academic dissertation) Suppl. 641 *Acta med. Scand.* (Helsinki 1980).
18. MATEJ, M., BRÁZDOVIČOVÁ, J., DOBIŠ, J., ŠUTAK, P.: Untersuchungen über die Wirkung der Sauna auf die Nierenfunktion. *Sauna-Archiv Gr. 2.3*, 1 — 12 (Lief. 3/1979).
19. OTT, V. R.: Die Sauna — Ihre Geschichte — Die Grundlagen ihrer Wirkung — Ihre Anwendung zur Prophylaxe und Therapie — Mit einem Anhang: Bau und Betrieb der Sauna. Basel, B. Schwabe et Co. (1948).
20. PROKOP, L.: Die Kreislaufbelastung in der Sauna. *Sportmed.* 4, 1953, 67 — 70.
21. RYŠÁKOVÁ, J.: Die Nasensekretion in der Sauna. *Sauna-Archiv Gr. 2.6*, 11 — 14 (Lief. 4/1978).
22. SCHRÜDER, J.: Körpertemperaturen, Atmung und Kreislauf in der Sauna. *Medizinische*, 9, 1952, 1013 — 1017.
23. SHOENFELD, Y., SOHAR, E., OHRY, A., SHAPIRO, U.: Heat stress: Comparison of short exposure to sever dry and wet heat in saunas. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 57, 1976, 126 — 129.
24. SHOENFELD, Y., UDASSIN, R., SHAPIRO, Y., OHRY, A., SOHAR, E.: Age and sex difference in response to short exposure to extreme dry heat. *J. of Appl. Physiol.* 49, 1978, 1 — 4. Referat: Alters- und Geschlechtsunterschiede bei der Beantwortung kurzer Einwirkung von extremer trockener Hitze. *Sauna-Archiv Gr. 2.0*, (in Vorber.).

25. SOHAR, E., SHOENFELD, Y., SHAPIRO, V., OHRY, A., CABILIS, S.: Effects of exposure to Finnish Sauna. *Isr. J. Med. Sci.* 12, 1976, 1275 — 1282. Referat: Wirkungen der finnischen Sauna. *Sauna-Archiv* Gr. 0.8, 12 — 14 (Lief. 3/1978).
26. TEIR, H.: Wissenschaftliche Saunaforschung. Eröffnungsvortrag beim VI. Internationalen Sauna-Kongress in Helsinki am 15. 8. 1974. *Sauna-Archiv* 12, 1974, 65 — 70.
27. VURI, I.: Plötzliche Todesfälle während und nach Saunabad. *Sauna-Archiv*. Gr. 1. 9, 1 — 6 (Lief. 4/1975).



SCHLUSSWORT ZUM VIII. INTERNATIONALEN SAUNA-KONGRESS IN PIEŠTANY

Wenn ich im Namen der Internationalen Sauna-Gesellschaft zum Vortragsteil das Schlußwort sprechen darf, so möchte ich an erster Stelle mein Bedauern ausdrücken, daß unser Präsident, Prof. Dr. Teir, verhindert war, eine so glanzvolle Veranstaltung mitzuerleben. Sie hätte ihn bestimmt zutiefst erfreut, weil er, wie wir alle wissen, sich stets mit ganzer Kraft für unsere Saunasache einsetzt. Deshalb muß ich nun als sein Stellvertreter vor Sie hintreten, und ich kann Ihnen sagen, daß die Erwartungen der Internationalen Sauna-Gesellschaft an diesen Kongreß voll erfüllt worden sind.

Zu unseren Aufgaben gehört die Förderung der wissenschaftlichen Erarbeitung der Saunabedingungen und -wirkungen. Dazu dürfen wir feststellen, daß hier in einer großen Zahl von Arbeiten über Experimente und Erfahrungen berichtet worden ist. Wesentliche Ergebnisse sind erzielt worden. Man kann sagen, daß die Wirkung der Sauna hinsichtlich Herz und Blutkreislauf so weitgehend abgeklärt ist, wie auch die Vorträge hier bewiesen haben, daß sie wirklich ohne Risiko zum Gebrauch empfohlen werden kann. Dies gilt selbst für Menschen, bei denen schon eingeschränkte Leistungen festgestellt sind. Individuelle Beratung durch den behandelnden Arzt wird in den Grenzfällen vorausgesetzt.

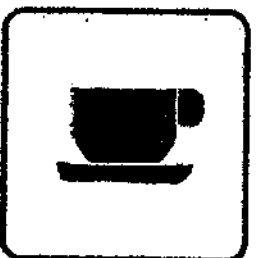
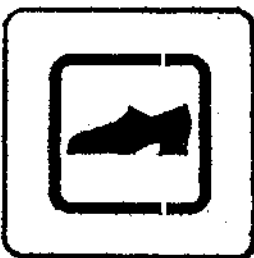
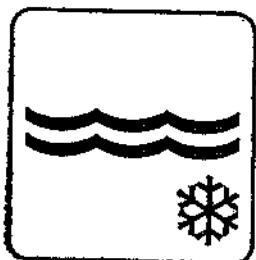
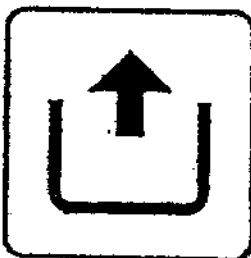
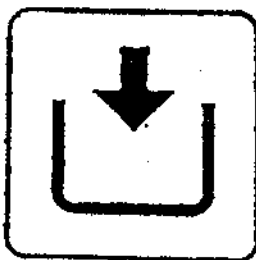
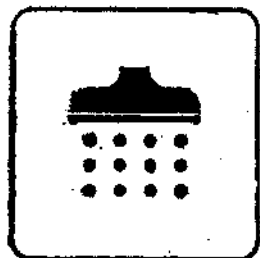
Ein weiteres Ergebnis ist, daß bei den Erkrankungen des Atmungssystems sehr sichere Ergebnisse vorliegen. Dabei sind wir auch durch die Vorträge gemahnt worden, die Therapie-Möglichkeiten nicht etwa euphorisch zu überschätzen, sondern auch hier mit der gebotenen Sorgfalt die Entscheidung zu treffen, wann und wie das Saunabaden in den Therapieplan einbezogen werden soll.

Weiter bestehen sichere Erkenntnisse, und es ist hier ebenfalls ein Fortschritt erzielt worden, über die Wirkung auf den Wasser-Elektrolyt-Haushalt, und schließlich sind auch die Arbeiten vorangekommen, wenn auch noch nicht abgeschlossen, die sich mit den Wirkungen des Saunabades auf die Steuerorgane befassen, nämlich das vegetative Nervensystem und das Endokrinium. Das betrifft auch die sekundären Auswirkungen, die zu erwarten sind, in psychischer und vielleicht sogar psychiatrischer Hinsicht.

Zu dieser Berichterstattung, die hier auf dem Kongreß erfolgte, gehörte auch die Diskussion. Ich möchte betonen, mit welcher Freude auch ich selber teilgenommen habe, nicht nur an den kleinen Diskussionsbemerkungen hier im Saal, nein, vor allen Dingen an den Diskussionen außerhalb des Hörsaales. Bei denen hat sich nämlich auch gezeigt, wie wesentlich es ist, daß ein Kongreß die Fachleute vereint. Hier sind die Saunafreunde wieder zusammengeführt worden. Alte Saunafreundschaften wurden hier erneuert, neue geschlossen. Auch das halte ich für ein wertvolles Ergebnis dieses Kongresses.

Zu der vielen Arbeit, die hier geleistet worden ist hat uns der Veranstalter auch hinsichtlich Erholung und Geselligkeit sehr viel geboten. Alles zusammen genommen, ist diese Veranstaltung eine große Leistung, die von uns voll anerkannt wird. Wenn die Internationale Sauna-Gesellschaft auch noch keine Medaillen zu vergeben, keine Orden zu verleihen hat, so wollen wir den Veranstalter, den Verbänden und dem Herrn Generalsekretär Dr. Matej, die soviel Aufwand in die Sache hineingesteckt haben, ganz herzlich Dank sagen. Wir können ihnen versichern, daß dieser so gelungene VIII. Internationale Sauna-Kongreß in Pieštany in schöner, lebendiger Erinnerung bleiben wird!

W. Fritzsche



Piktogramy pro saunu

Orientace v saunách je většinou provedena nápisy, popřípadě jsou použity částečně piktogramy. Někde však není označení žádné. Potom záleží na paměti a orientačních schopnostech návštěvníka. Avšak provozní dispozice sauny může být velmi členitá, což záleží na její velikosti a architektonickém řešení. Problém vizuální komunikace řeší soubor 21 piktogramů, který svým rozsahem se hodí pro většinu saun. Zahrnuje část vstupní, saunovací a hygienickou. Piktogramy mají dobrou rozlišitelnost, což je zvláště výhodné pro návštěvníky s vadou zraku, kteří odkládají brýle v šatně. Návrh je proveden pozitivně i negativně. Druh provedení a barevnost pro výrobu se určuje podle architektonického návrhu sauny.

Pictograms for Saunas

The orientation in saunas is accomplished mostly by inscriptions, if necessary pictograms are partly used. In some saunas, however, there is no designation at all. Then it depends on visitor's memory and his ability of orientation. But the sauna operating dispositions may be much divided, which depends on its size and architectonic design. The problem of the visual communication is solved by a set 21 pictograms, the scope of which is suitable for most of the saunas. It comprises the entrance, sauna and hygienic compartments. The pictograms are well distinguishable, which is convenient especially for the visitors with eye defects or for those who take off the spectacles in the cloakroom. The design is carried out both in positive and negative modes. The type of performance and colouring for the production is determined according to the architectonic design of the sauna.

