TOVÁBBKÉPZÉS

A szénsavgázfürdő jelentősége a perifériás érbetegek rehabilitációjában

Írta: DR. BALLAGI FARKAS

A kapuvári Lumniezer Sándor Kórház Érbeteg Rehabilitációs Osztályán 1967 óta történik a perifériás érbetegek rehabilitációs jellegű utókezelése. Ez az osztály működtet egy szénsavgázfürdót is, mely a komplex konzervatív kezelés speciális része.
A szénsavas vizes fürdő, mint a szívbetegek gyógykezelésének specifikus eszköze *Beneke* 1870-ben megjelent tanulmánya óta - különösen a német orvosi gyakorlatban - elfogadottá vált és a kardiovaszkuláris betegségek rehabilitációjában nálunk is használatos balneoterápiás eljárás.
A szénsavgázfürdőnek több évszázados hagyománya van a természetes CO_2 gázforrásokkal rendelkező országokban, de hazánkban kevésbé ismert. A gáz alakú CO_2 vízfürdővel való egybekapcsolása során a fej kivételével a beteg egész teste, vagy a kezelendő testrésze $C0_2$-dal telt térbe kerül.
A vízfürdővel szemben a szénsavgázfürdő kímélő jellegű, nem érvényesül a hidrosztatikus terhelés, a fürdőhőmérséklet és a dozírozás könnyebben szabályozható, káros inhaláció kizárható. Elsősorban perifériás érbetegek kezelésére használják.
A római fürdőkultúra már ismerte ezt a fürdőzési módot, az I. században a campaniai Baiae és Campi Phlegraei mofettáinak győgyhatásáról *Celsus* és *Plinius* számoltak be.
Paracelsus is alkalmazta a szénsavgázfürdőt, és főleg égési sérüléseket, fekélyeket, női betegségeket gyógyított vele. Lister 1858-ban, *Bayliss* 1890-ben a CO_2 gáz értágító hatására hívta fel a figyelmet, *Demarquet* 1860- ban renyhén gyógyuló sebek CO_2 gázzal végzett sikeres kezeléséről számolt be. A szénsavgázfürdő újjáélesztését, sőt továbbfejlesztését a behatóbb fizikai és élettani hatások elemzése alapján 1929-32 között Németországban *Cobet*, *Hediger* és *Parade* indították el, és elsősorban keringési betegségek kezelésére használták fel. Azóta a szakirodalomban több mint 400 e témával foglalkozó közlemény jelent meg. A szénsavgázfürdő 1965-ben a Deutsche Gesellschaft für Physikalische Medizin Kongresszusának, 1983- ban a Bad Elsteri balneológiai szimpóziumnak, 1989-ben a Fribourgi Konszenzus Kongresszusnak egyik fő témája volt.
Európa természetes CO_2 gázforrásokkal rendelkező országaiban rendszeresen alkalmazzák ezt a balneoterápiás eljárást. Legismertebb fürdőhelyek Németországban Bad Pyrmont, Bad Meinberg, Bad Nenndorf, Bad Elster; Franciaországban Royat (Au- vergne); Csehországban Fratiskovy Lázné (Franzenbad); Szlovákiában Szliácsfürdő; Ausztriában Bad Schö- nau (Niederösterreich), Románia erdélyi részén sok fürdőintézetben működtetnek széndioxidgáz mofettát, legismertebbek a tusnádi, málnási, bálvá- nyosi, borszéki, kovásznai, buzási szénsavas gőzlők. Sok esetben a CO_2 keveredik kénhidrogénnel, ezeket a gázfürdőket szolfatáráknak nevezik, ilyen a csíkszentimrei Büdösfürdő, a hargitafürdői Kéngödör, a torjai Büdösbarlang. Itt jegyzem meg, hogy Erdélyben a XIV. századtői ismert, hogy a csíki és háromszéki gázömléseket a népi gyógyászatban rtihesség, fenés sebek, csúz kezelésére rendszeresen alkalmazták. *Pataki Sámuel* 1820-ban megjelent tanulmányában Erdély valamennyi büdös és

gyilkos barlangját, gázömléseit orvosi szempontból részletesen elemezte, *Ilosvay Lajos* pedig 1892-ben a torjai Büdösbarlang közelében megnyitotta az ország első gázfürdőintézetét (l). Magyarország az elmúlt évekig természetes CO_2 gázforrásokkal nem rendelkezett, de olajkutatás közben mélyfúrással sikerült több CO_2 lelőhelyet találni, melyek közül a leggazdagabb az 1933-35 között feltárt mihályi-répcelaki CO_2 gázmező, melynek kitermelése nemcsak az ipari felhasználást (Répcelaki Szénsavtermelő Vállalat, 1992 óta Linde Rt.), hanem szénsavgázfürdő létrehozását is lehetővé tette. Először *Schwartz* az 1940-es években tisztítatlan szénsavhó felhasználásával fürdőkádban állított elő mesterségesen szénsavgázfürdőt, és elsősorban végtagkeringési zavarban szenvedő, valamint reumás betegeket kezelt vele Mihályiban, majd később a kapuvári kórházban (2, 3). Hasonló eljárással, de szárazjég alkalmazásával Veres az általa kialakított ködkamrákban végezte a fürdetést a budapesti Gellért fürdőben (4,5).
A fürdőkúrával elért eredmények, a fokozódó érdeklődés és az ellentétes szakmai vélemények arra késztették az Egészségügyi Minisztérium Országos Gyógyfürdőügyi Igazgatóságát, hogy az ORFI szakvéleménye alapián 1970- ben a "Széndioxidfürdőről" módszertani körlevelet adjon ki (6), *Farkas* és munkatársai (7) pedig 1971-ben a nemzetközi és hazai irodalmi adatok alapján összefoglaló tanulmányt írjanak a CO2 gáz fizioterápiás alkalmazásáról.
Az angiológusok szakmai érdeklődését is felkeltette ez az eljárás, és a szénsavgázfürdő-kezelés hatékonyságának lemérésére az Országos Kardiológiai Intézetből Urai koordinálásával Fontaine II. stádiumú betegek részvételével kontrollált multicentrikus kísérleti program zajlott le 1981-84 között. A szignifikánsan jő funkcionális eredményekről és az utánkövetés kedvező tapasztalatairól 1985-ben a Győri Angiológiai Napokon számolt be *Urai*.
Az Érbeteg Rehabilitációs Osztály tevékenységének, ezen belül a szénsavgázfürdónek az elismerését jelezte az is, hogy 1992-ben a Magyar Angiológiai Társaság és a Magyar Rehabilitációs Társaság közös szervezésében "A perifériás érbetegek rehabilitációja" címmel kétnapos kerekasztal konferenciát, 1994-ben pedig a Magyar Balneológiai Egyesület felkérésére a szénsavgázfürdő gyógyászati jelentőségéről szimpóziumot rendezhettünk Kapuvárott.
A fenti tudományos rendezvényeken többek között *Matúz* beszámolt a Szolnok megyei Hetényi Géza Kórház IV. számú Belosztályán bevezetett szénsavgázfürdő-kezelés kedvező tapasztalatairól, *Tóth* pedig ismertette az elmúlt években felfedezett mátraderecskei radon tartalmú természetes CO2 gázömlést és gyógyászati felhasználásának lehetőségeit.

A szénsavgázfiirdő élettani hatásai

Az irodalmi adatokból ismertek a szervezetbe bejutó, a normális regulációban egyébként is fontos szerepet játszó CO_2 kemospecifikus élettani hatásai (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15).
Hediger és *Winterschnitz* kísérletileg igazolták, hogy az epidermisz a vízben oldott CO_2 számára a diffúzió törvényei szerint mindkét irányba átjárható, Schulhof megállapítása szerint a penetráció a terhelő hidromechanikai hatások elkerülésével gázfürdőben is bekövetkezik. A bőrön keresztül felszívódó CO_2 mennyisége függ a fürdő CO_2 koncentrációjától, nedvességtartalmától, hőmérsékletétől és a kezelés időtartamától. 30 ℃-os, 90% relatív nedvességtartalmú és legalább 90 vol% CO_2 koncentrációjú gáztérben a testfelület 1 m-re számítva percenként 30 ml CO_2 penetrálódik. A felszívódó gáz hatására lokálisan a bőrerek kitágulnak, a kapilláris és

plexus subpapillaris keringés fokozódik, arteriolák dilatálódnak, preformált kollaterálisok nyílnak meg, az áramlási sebesség nő. Ezen hemodinamikai változásokat kapillármikroszkópos vizsgálatok is alátámasztották, de a perifériás érreakciót a fürdés alatt jelentkező, a gáztérrel érintkező bőrfelület kifejezett, élesen elhatárolt hiperémiája is jelzi. A bőrhőmérséklet nő, a verejtékmirigyek szekréciója fokozódik. A vazodilatációs effektus mellett érvényesül a magasabb CO_2 szintnek az oxihemoglobin disszociációját növelő hatása (Bohr effektus) is, az oxigén parciális nyomása nő, mely a szövetek oxigén utilizációját javítja. A keringésbe jutó $C0_2$-nek általános hatásai is vannak. A vénás visszafolyás fokozódik, a splanchnikus terület vérraktárai kiürülnek, és a különböző mérési eredmények alapján 250-1300 ml-rel több vér jut a keringésbe. A szív verő- és percvolumene *Gollwitzer* és *Meier* szerint kb. 30%- kal nő, a koronáriák kitágulnak, a pulzusszám gyérül, és mivel a perifériás ellenállás csökken, a vérnyomás 20-25 Hgmm-rel mérséklődik. A veseartériák kitágulnak, a diurézis fokozódik, a vizelet vegyhatása savanyú irányba tolódik. A légzés mélyül, a percvolumen nő, a kilégzett $pC0_2$ emelkedik, a respirációs kvóciens nő, az oxigénszükséglet 8-14%-kal emelkedik. Végeredményben a CO_2 hatására a keringés teljesítménye nő, a vérelosztás a perifériás cirkuláció szempontjából is kedvezőbbé válik.
A felszívódó $C0_2$-nek ezenfelül idegrendszeri hatásai is vannak. Lokálisan a bőr melegérző receptorait izgatja, ezért a betegek 30 C fokos, indifferens hőmérsékletű fürdőben is kifejezett melegérzésröl számolnak be. Az agy vérkeringése fokozódik, a perifériás érző és motoros rostok chronaxia ideje megnő, a vegetatív idegrendszer tónusa paraszimpatikus irányba tolódik. Ezen kívül nem szabad figyelmen kívül hagyni a fürdő kúraszerű alkalmazásával járó általános aspecifikus neurohumorális tényezőket és a gyógyhelyi miliő pszichés effektusát sem.
A CO_2 inhaláció kerülendő, mert a fürdő kívánatos hatásaival ellentétes irányú reakciót vált ki, 4-5% koncentrációban a légzőközpontot erősen izgatja, a vérnyomás emelkedik, a pulzusszám nő, 20vol% felett már légzésbénulást okoz.

Indikációs terület

A fürdőkezelés csak szakorvosi kivizsgálás és javaslat alapján, egészségügyi szakszemélyzet (fizioterápiás asszisztens) felügyelete mellett végezhető.
Az irodalmi adatok (16, 17, 18., 19, 20, 21) és saját tapasztalataink alapján (22) *a szénsavgázfürdő fő angiológiai javallatai a következők*:

1. Az alsó végtagok idült obliteratív verőérbetegsége Fontaine II. stádiumában, rekanalizációs műtét után, sympathectomia után, PTA után, műtétre nem alkalmas esetekben. Fontaine III. és Fontaine IV. stádiumban (csak kis kiterjedésű és akrális gangré- na esetén) szoros érsebészeti együttműködéssel, mint "ultimum refugium", illetve az amputációs magasság csökkentése érdekében megkísérelhető - esetenként nem eredménytelenül - a fürdőkezelés.
2. Felső végtagi keringészavarban, elsősorban Raynaud fenomén esetén az alapbetegség célzott terápiája mellett a kiegészítő kezelés része lehet a fürdőkúra.
3. Az alsó végtagok krónikus vénás elégtelensége, postthromboticus tünetek esetén, konzervatív kezelés keretében a szénsavgázfürdő a mikrocirculáció javításával, a vénás visszafolyás fokozásával, a szimpatikus tónus csökkentésével kedvező eredménnyel járhat.

A szénsavgázfürdő kímélő hatásának hangsúlyozása mellett is vannak ellenjavallatok, melyek a kővetkezők:

1. Kardiálisan kis- és nagy vérköri dekompenzáció, súlyos szívritmus zavar, gyakori angina pectoris, AMI.
2. Hipertónia, ha a vérnyomás 200/100 Hgmm feletti, ha súlyos renalis és szemfenéki elváltozások vannak.
3. Phlebitis, thrompophlebitis.
4. Súlyos légzőszervi megbetegedés.
5. Nagyfokú anaemia.
6. Hyperthreosis.
7. Heveny gyulladásos betegségek.
8. Rosszindulatú daganatok.
9. Gyakori eszméletvesztéssel járó betegségek.
10. Végtagok kiterjedt gangrénája.

Betegek és módszer

Az 1975 óta vezetésem alatt álló 41 ágyas Érbeteg Rehabilitációs Osztályra az elmúlt 20 év alatt összesen 12 547 előzőleg angiológiailag kivizsgált és kezelt érbeteg az ország különböző területéről, de elsősorban Győr-Moson- Sopron megyéből került felvételre.
A betegek 92%-a (11 548 fő) alsóvégtagi krónikus obliteratív verőérbetegségben szenvedett. Ezen esetek kóroki megoszlása az anamnézis és a klinikai kép alapján a következőképpen alakult: arteriosclerosis obliterans 11 083 esetben (96%), thromboangiitis obliterans 197 esetben (1,7%), microangiopathia diabetica 268 esetben (2,3%). A betegek Fontaine funkcionális stádiumok szerinti megoszlását az **1. ábra** mutatja, melyből kitűnik, hogy 9654 fővel (83,6%) a meghatározó többséget a II. stádiumú csoport képezte.
Az alsóvégtagi idült obliteratív verőérbetegek egy vagy több alkalommal már egyéb, többek között érsebészeti ellátásban is részesültek, az anamnézisükben 2399 esetben (20,7%) egy- vagy kétoldali lumbalis sympathectomia, 1362 esetben (11,8%) bypass, 1255 esetben (10,9%) TEA, 274 esetben (2,4%) PTA, 628 esetben (5,4%) egyik végtag amputációja szerepeltek.
Az alsóvégtagi idült obliteratív verőérbetegeknél leggyakrabban előforduló rizikótényezők a **2. ábrán** láthatók. Figyelemre méltó, hogy a dohányzás messze kitűnik a többi közismert rizikófaktor közül.
Raynaud-szindróma diagnózissal 328 beteget, az összes érbeteg 2,6%-át vettük fel. Ide soroltuk a "valódi" Raynaud-kórnak imponáló esetek mellett a heterogén eredetű, de hasonló neuro- vaszkuláris tünetekkel, típusos rohamokkal járó kórképeket is.
A végtagkeringési megbetegedések harmadik csoportját a krónikus vénás elégtelenségben szenvedő 678 beteg, az érbetegek 5,4%-a képezte, 132 esetben vénás eredetű ulcus cruris is fennállt. Az érbetegek 78%-a férfi, 22%-a nő, átlagos életkoruk pedig 59 (15-96) év volt.
Az osztályra felvett érbetegeknél a rizikóbetegségekre is kiterjedő belgyógyászati és részletes angiológiai funkcionális és noninvazív műszeres vizsgálatokat végeztünk.
Az alsó végtagi krónikus obliteratív verőérbetegségek Fontaine II. stádiumában lévőknél 100 lépés/perc ütemű klaudikációs indexet, mint lényeges funkcionális értékmérőt standard körülmények között regisztráltuk.
Fontaine III. stádiumban a leíró fájdalomskála felhasználásával számszerűsítettük a

nyugalmi fájdalom mértékét. A műszeres vizsgálatok közül 1980-tól Doppler ultrahang szonográf- fal (Kranzbühler BV 380) a végtagartériák perfúziós nyomását mértük, melyből Doppler-indexet számítottunk. Raynaud-szindrómás betegeknél a napi rohamok számát vettük figyelembe. Krónikus vénás elégtelenségben szenvedőknél a végtag körfogatát, illetve az ulcus cruris nagyságát regisztráltuk. Minden betegnél elvégeztük az EKG és a szénhidrát- és zsíranyagcserére is kiterjedő rutin laboratóriumi vizsgálatokat.
A háromhetes kúra folyamán a betegek általában otthon beállított konvencionális gyógyszeres kezelése mellett Okos és más szerzők által is ajánlott mozgásterápiát rendszeresen alkalmaztuk (23). Az érbetegség típusa és lokalizációja szerinti célzott értornát gyógytornász irányításával végezték a betegek **(3. ábra)**, ezenkívül járásgyakorlatok tartoztak a napi programhoz **(4. ábra)**. Szénsavgázfürdő-kezelésben az indikációk figyelembevételével részesültek a betegek, szakszemélyzet ellenőrzése mellett napi 20 percet fürödtek, összesen 15-18 alkalommal **(5. ábra)**. A szén savgázfürdőnk balneotechnikáját *Schwartz* vezette be, ennek általunk továbbfejlesztett formáját alkalmazzuk ma is (24).
A gázfürdőhöz az alapanyagot, a mínusz 79 C fokos szilárd $C0_2$-t (szénsavhavat) a közeli Répcelakról (Linde Rt.) naponta szállítják az osztályra, ahol a felhasználásig hőszigetelt fémtartályban történik a tárolás. A fürdőgáz létrehozása egyszerű, a szénsavhó azon fizikai tulajdonságán alapszik, hogy a forráspontja alacsonyabb hőmérsékleten, -78,9 C fokon van, mint olvadáspontja, mely -56,6 C fok, és így megolvadás nélkül CO_2 gáz formájában elpárolog. Ez a folyamat a szénsavhóra engedett +70 C fokos melegvízzel szinte explozív módon felgyorsítható, pár másodperc alatt tejfehér szénsavas köd képződik, és mivel másfélszer nehezebb a levegőnél, alulról felfelé tölti ki a kezelőteret. A víz adagolásával a szénsavas köd nívója könnyen szabályozható, így részfürdő is elvégezhető. 2 kg szénsavhóból 5 1 70 C fokos víz hozzáadásával 1 m^3 magas nedvességtartalmú CO_2 gázközeg "in statu nascendi" állítható elő. A magas CO_2 koncentrációjú gáztér létrehozásához ugyanakkor a káros inhaláció megakadályozására speciális kezelő kádakat alakítottunk ki. Módszerünkkel a kezelőtér CO_2 tartalma 92 vol%, a vízgőz 3,3%, hőmérséklete 30 C fok, melyek *Schulhof* által ajánlott optimális paramétereknek megfelelnek. A kezeléstechnikai előírások pontos betartása mellett káros mennyiségű CO_2 gáz inhalációjára, mérgezésre nem kerülhet sor, a több évtizedes tapasztalataink alapján ez egyszer sem következett be. A fürdőhelyiségben a légtér a Dráger katalógus szerinti 0,5 vol% alatti CO_2 koncentráció érték biztosítására a padlószintbe épített elszívó berendezések gondoskodnak.
Külön hangsúlyt fektettünk a rizikó- és kísérőbetegségek kezelésére, fgy fontosnak tartottuk a vérnyomás, szénhidrát- és zsíranyagcsere, valamint a testsúly normalizálását.
A kúránk alkalmat teremtett arra is, hogy a másodlagos prevenció érdekében a betegek életvezetési tanácsadásban is részesüljenek. Külön felhívtuk a figyelmet a dohányzás ártalmaira, a megfelelő diétára, kényelmes ruha, cipő viselésére, kiegyensúlyozott életritmus biztosítására. Az aktivitás megtartásához szükséges segédeszközökkel (támbot, járókeret, kerekesszék) a rászoruló betegeket elláttuk, azok használatára megtanítottuk.

Eredményeink

A háromhetes komplex konzervatív kezelésünk hatását a felvételi és hazabocsátási státusz, a funkcionális és műszeres vizsgálataink összehasonlításával mértük le.

A Fontaine II. stádiumú alsóvégtagi idült obliteratív verőérbetegek 79%- ánál a klaudikációs index több mint egyharmadával növekedett. A kontroll Doppler index eredmények az esetek 72,6%-ánál legalább 0,2 javulást mutattak, melyek a funkcionális és tüneti eredményektől elmaradtak, de még így is figyelemre méltóak **(6. ábra)**.
Nem elhanyagolható a Fontaine III. stádiumban az esetek 77,9%-ánál a nyugalmi fájdalom csökkenése, illetve megszűnése.
A dekompenzálódott keringésű végtag kis kiterjedésű akrális trófikus elváltozásainál az esetek 68%-ában javulást, néhány esetben teljes gyógyulást értünk el. Ebben a stádiumban természetesen csak utolsó lehetőségként, az idővesztés veszélyének mérlegelésével kísérelhető meg a konzervatív kezelés.
A Raynaud-szindrómás betegek 83,2%-ánál a típusos rohamok száma csökkent, 16,8%-ánál lényeges változást nem észleltünk, romlást viszont egy esetben sem tapasztaltunk.
Jó eredményeket értünk el a krónikus vénás elégtelenség eseteiben. A betegek 85,4%-ánál a végtagduzzanat lényegesen csökkent, a mozgás köny- nyebbé vált. A lábszárfekélyes betegeink 37,2%-ánál teljes gyógyulást, 56,6%-ánál lényeges javulást értünk el.

Következtetés

A több évtizedes tapasztalatainkat és az elért eredményeket összegezve megállapítható, hogy a szénsavgázfürdő könnyen kivitelezhető, kedvező hemodinamikai hatású balneoterápiás eljárás, mely az indikációs terület pontos betartása mellett az idült perifériás - elsősorban Fontaine II. stádiumú - érbetegek komplex konzervatív kezelésének, illetve keringésjavító, helyreállító érműtéten átesett betegek posztoperatív rehabilitációs programjának hasznos kiegészítője, melynek célja a lehető legjobb funkcióképesség elérése, a rokkanttá válás elkerülése, illetve késleltetése és nem utolsó sorban az életminőség javítása.

Irodalom

1. Málnási, G.: A csíki- és háromszéki gázfürdők a XVI-XIX. században. In.: Hargita megye természetes gyógytényezői, szerk.: Jakab, K. Hargita Megye Néptanácsa Egészségügyi Igazgatóság, Csíkszereda, 411-426. (1974).

2. Schwartz, P.: A mihályi-i szénsavhó az orvosi tudomány szolgálatában. Orvosok Lapja, 13: 1-4 (1948).

3. Schwartz, P., Zsirai, K.: Érbetegségek kezelése a mihályi-i CO^2 gázzal. Gyógyfürdőügy, 8/1: 14-21. (1974).

4. Veres, J.: CO2 ködkamra. Orv. Hetil., 109: 757. (1968).

5. Veres, J.: A répcelaki természetes szilárd széndioxid felhasználásával készül C02-ködkamrakezelés hatása coronaria és hypertonias betegeknél. Gyógyfürdőügy, 2: 12-17. (1975).

6. A széndioxid-gázfürdő. Körlevél. Országos Gyógyfürdőügyi Igazgatóság. Gyógyfürdőügy, 5/2: 10-102. (1971).

7. Farkas, K., Irányi, J., Kérdő, I.: A széndioxid gáz physiotherápiás alkalmazása. Rheum. Balneol. Allerg., XII/1: 1-12. (1971).

8. Bozsóky, S., Irányi, J.: Physiotherápia. Medicina, Budapest, 243-246. (1974).

9. Duling, B. R.: Changes in microvascular diameter and oxygen tension induced by carbon dioxidé. Circulat. Res., 23: 370. (1973).

10. Frommherz, E.: Experimentelle Untersuchungen über Durchblutungsanderungen der Haut ung den Gasaustausch in Kohlensaurebadern. Dissertation, Freiburg, (1973).

11. Hartman, B., Bassenge, E.: Steigerung der lokálén Hautdurchblutung durch CO^2 Fussbader bei Normalpersonen und Gefaspatienten. Eine Untersuchung mit der Laser-Doppler-Flussmessung. Z. Phys. Med., 18: 57. (1989).

12. Hartmann, B., Dreuws, B., Bassenge, E.: $C0^2$-induzierte Zunahme der akralen Durchblutung und des Sauer-stoffpartialdruckes bei arterieller Verschlusskrankheit. Dtsch. Med. Wschr., 116: 1617-21. (1991).

13. May, E.: Klinisch-experimentelle Untersuchungen über den therapeutischen Wert des Segment-Kohlensauregasbades im Vergleich zum konventionellen Gasbad. Dissertation, Berlin (Ost), (1980).

14. Schnizer, W., Erdl, R., Schops, P. és mtsai.: The effects of external CO^2 application in humán skin microcirculation investigated by laser Doppler flowmeter. Int. J. Microcirc., 4: 343. (1985).

15. Tiedt, N.: Physiologie und pathophysiologie des CO2. Z. phys. Med., 19. Suppl. 1: 17. (1990).

16. Csermely, M.: Fizioterápia, Medicina, Budapest, 187-89. (1974).

17. Fabry, R., Dubost, J. .J., Body, J.: The thermal treatment in the peripheral arterial disease: an expensive placebo or an efficient therapy? Inter. Angio., 13. Suppl. 2: 61. (1974).

18. Hadnagy, Cs., Balogh, L., Krepsz, I. és mtsai.: Mofette therapy and CO^2 Waterbaths for arteriosclerosis obliterans. Journal of the American Geriatrics Society, 18/8: 637. (1970).

19. Hartmann, B.: Results of the consensus-finding conference on carbon dioxidé balneotherpay. Z. Phys. Med., 19. suppl. 1: 11. (1990).

20. Krüger, H.: Vergleichende Untersuchung des therapeutischen effectes von CO^2 - Gasbadern und krankegymnastischer Übungbehandlung bei der Claudicatio intermittens. Dissertation, Berlin, (1979).

21. hagarov, I. R.: Teatment with Iangan - Tau carbon dioxideradon vapors for occlusive diseases of the arteries of the extremities. Sov. Med., 1: 151. (1975).

22. Ballagi, F., Horváth, I., Kerekes, I.: Perifériás érbetegek rehabilitációjában elért eredményeink. Rehabilitáció, II/4: 33-36 (1922).

23. Okos, B.: Érrendszeri megbetegedésben szenvedők rehabilitációja, In.: Szív- és érbetegek rehabilitációja, szerk.: Böszörményi, E., Endresz, F., Hoffmann, A. Balatonfüred-Budapest, 277-86. 372-91. (1983).

24. Ballagi, F., Horváth, I.: Széndioxid- gázfürdő-kezelés szénsavhó felhasználásával. Balneo. Rehab. Gyógyf. II/l: 29-32. (1981).

Dr. Ballagi Farkas

Lumniczer Sándor Kórház
9330 Kapuvár

Érbetegségek: 1995/3. - 21-27. oldal