

SZÉKFOGLALÓK A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIAÁN

BRASSAI ZOLTÁN

VÉGTAGKERINGÉSI
ZAVAROK
ÚJ KEZELÉSI LEHETŐSÉGEI



1825

Szerkesztő
GLATZ FERENC

Olvasószerkesztő
Pótó János

ISBN 963 508 200 2
ISSN 1419-8959

Kiadja
a Magyar Tudományos Akadémia, 2000
Felelős kiadó: Szabó B. István
Kiadói szerkesztő: Burucs Kornélia
Nyomdai előkészítés: MTA Történettudományi Intézete kiadványcsoportja
Tördelő: Csányi Attila
Nyomdai munkálatok: AKAPRINT Nyomdaipari Kft.
Felelős vezető: Freier László ügyvezető igazgató

Brassai Zoltán

az MTA külső tagja

Végtagkeringési zavarok új kezelési lehetőségei

Elhangzott 1999. március 17-én

Az elmúlt évtizedek kutatásai gyökeres változást eredményeztek a klinikai angiológia egyik legfontosabb területén, nevezetesen a perifériás obliteratív verőérbetegségek kórismézésében és ellátásában. Ebben a kérdéskörben dolgozva több mint három évtized alatt, igyekeztünk kialakítani a „funkcionális angiológia” szemléletét, illetve ennek keretében:

1. a keringési tartalék (blood flow reserve) fogalomkörét és meghatározásának módszereit;
2. az oldalági keringést fejlesztő ún. haemorrheologiai kezelés és
3. a mofettaterápia lehetőségeit és helyét a perifériás ischaemiával járó érbántalmakban.

Az első kérdéscsoport vizsgálatára a párizsi Broussais klinikákon, az utóbbiakra a marosvásárhelyi belgyógyászati klinikán, az Akadémiai Kutatóintézetben, illetve a kovásznai Cardiovascularis Rehabilitációs Központban került sor. A továbbiakban csak az utóbbi témakörre vonatkozó vizsgálatainkat ismertetném, vagyis a mofettaterápiát.

A témaválasztást indokolta:

- a) az obliteratív verőérbetegségek utóbbi években jelzett ugrásszerű meg- szaporodása és belgyógyászati kezelésük számos megoldatlan problémája;
- b) a természetes szénsav-„gőzölők” igen kedvező terápiás effektusa végtag- ischaemiában – amely gyógyhatás összetevői teljességükben ma sem ismertek;

c) valamint az a mások számára nem behozható előny, hogy itt, Erdély területén találhatóak Európa leggazdagabb és legtöményebb szénsavas vizei és mofettái, melyek erőssége jóval meghaladja a legismertebb külföldiekét (Bad Nauheim, Meinberg, Pyrmont, Balatonfüred).

A szénsavas vizek töménysége és a mofetták koncentrálttsága, valamint a nem elhanyagolható radonemanáció (negatív ionizáció kapcsán kialakuló „ionköpeny”) miatt a vizsgálatok elvégzését Kovásznán láttuk indokoltnak, ahol a több mint ezerégyes szívkorházban egyben az infrastrukturális tényezők is biztosítottak voltak.

Munkatársaim népes csoportjából külön is ki szeretném emelni Benedek Géza, Horváth Endre, Olosz Egon, Szabó Endre, Ferencz László professzorokat, valamint Hadnagy Csaba, Csögör István, Fórika György és Kovalszki Péter kutatók segítségét, akiknek hathatós hozzájárulása nélkül ez a hatalmas munka nem lett volna elvégezhető.

Kovászna a Székelyföld délkeleti részében 560–600 m tengerszint feletti magasságban fekvő település, melynek környékén mintegy 40 ha területen, természetes CO₂-emanáció (mofetta) és közel 1000 szénsavas forrás észlelhető egy posztvulkanikus törésvonal mentén. A kovásznai és borszéki szénsavas vizek, illetve a kovásznai mofetták CO₂-koncentrációja a legmagasabb az országban és Európában [2, 9, 20].

Szénsavas vizek

Forrás neve	CO ₂ , mg/l	
Kórházfürdő II.	2476	(Balogh L.–Szabó E.)
Hankó 6	2049	
Horgas	2410	
Köztársaság	2472	(Costin Deleanu E.)
Cloșca	2520	
Fő-forrás	2846	

Maga a Kovászna név szláv eredetű, a „kvász” (savanyú) szóból származik, ami a környékbeli nagyszámban előforduló savanyú szénsavas ásványvizek jelenlétére utal. A bizonyítottan több mint ezer éves település „gőzlőit” valószínűleg már a közeli római castrum lakói is felkeresték, de az első írásos dokumentumok Georghius Wernherus (1551) és Martinus Zeiler (1632) nevéhez fűződnek. Az elkövetkező századokban Hargitafürdővel és Tusnáddal együtt az erdélyi fejedelmek és főurak kedvelt „kúrálóhelye”. Említi Ferdinand Marsigli (1727), Van Switen (1770), Mátyus István (1770), majd Nyulas Ferenc is

(1800). A későbbi századokban jórészt empirikus alapon körvonalazódnak a kezelési javallatok is: szív- és érrendszeri betegségek, valamint reumás bántalmak [19]. A pontos terápiás hatásmechanizmus teljességében ma sem tisztázott, és nem ismeretesek a mofetták és egyes vazoaktív gyógyszerek kölcsönhatásai.

Mofetták

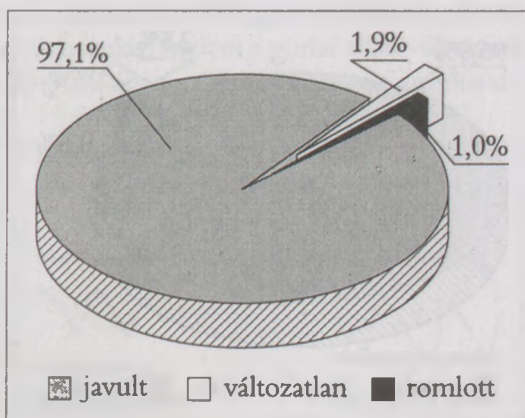
Forrás neve	CO ₂ mg/l	²²² Rn kBq/m ³	(Szabó E.)
Kórház, új mofetta	85,6	3,27	
Bardócz mofetta	96,0	11,24	
Hankó mélyfúrás	97,0	16,78	

A vizsgálatok kapcsán három kérdéscsoportra igyekeztünk választ találni:

- a) Mennyiben igazolják a klinikai és ergometriás vizsgálatok a mofetták kedvező terápiás hatását?
- b) A kialakuló haemodinamikai módosulások a végtagkeringés mely szektoraira vonatkoznak?
- c) Mennyiben befolyásolja a vazoaktív farmakonok társítása az ischaemiás végtagkeringésre kifejtett mofetta-hatást?

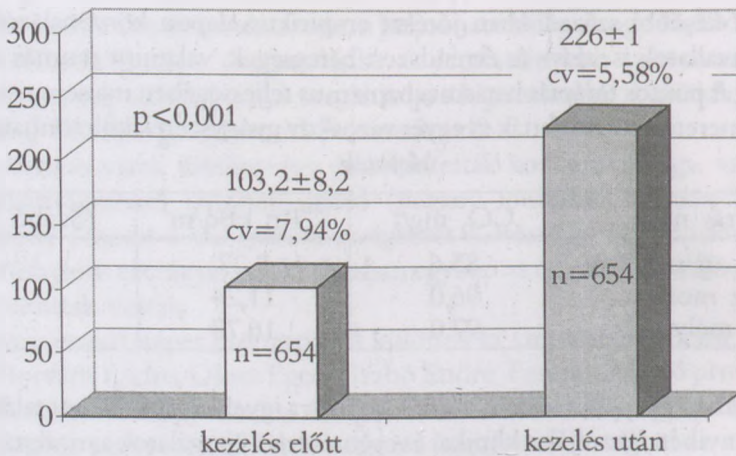
Klinikai és haemodinamikai vizsgálatok

Összesen 654 idült alsó végtagi obliteratív arteriopátiában szenvedő, minden esetben arteriográfiával is igazolt, II. és III. súlyossági stádiumban levő beteg – 150 thrombangiitis obliterans (tr. o.), 374 arteriosclerosis obliterans (as. o.), 70 diabeteses obliteratív angiopathia (d. o. ap.) és 60 más eredetű, ún. „kevert” obliteratív arteriopathia (k. o. ap.) – vizsgáltuk a Bonde–Petersen és Sigaard–Anderssen ergometriás módszerével meghatározott relatív és abszolút diszbáziás index (R. D. I., A. D. I.) és a végtag szelektív terhelési próbájának (P. I. P.) módosulásait standardizált szénsavas fürdő és mofettakúra hatására.



1. ábra

Az R. D. I. – a globális végtagátáramlásnak és a keringési

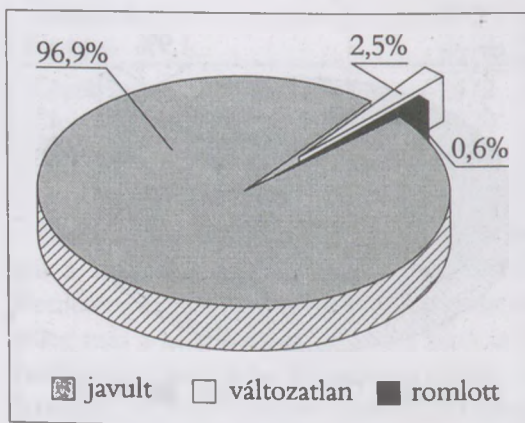


2. ábra

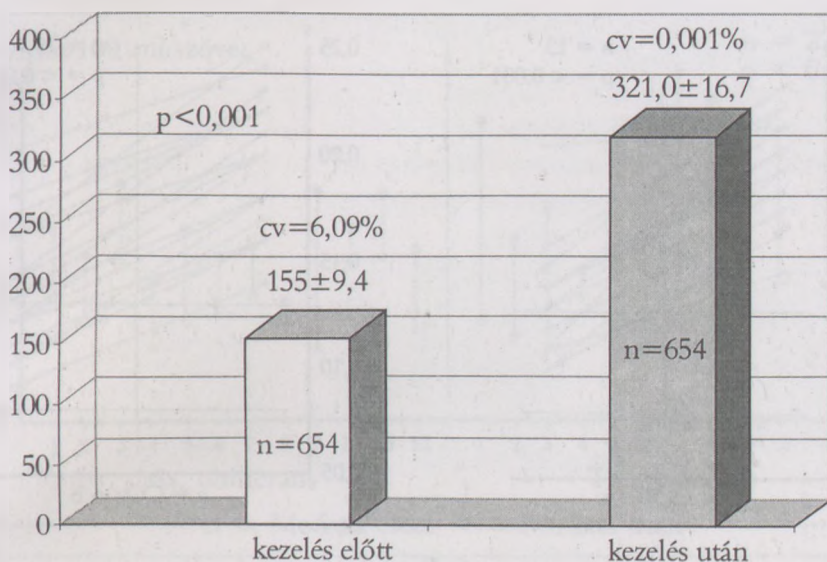
tartaléknak egyik fontos állapotjelzője – minden betegségcsoportban igen szignifikáns ($p < 0,001$) növekedést mutatott ($103,2 \pm 8,2$ méterről átlagértékben $226,2 \pm 12,4$ méterre emelkedett, 7,94%, illetve 5,5% variációs koefficienssel). Százalékos megoszlásban: javult 97;1%, változatlan 1,9%, romlott a betegek 1%-ában (1. és 2. ábra).

Az A. D. I. átlagértékben $155,0 \pm 9,4$ m-ről $321,0 \pm 16,7$ m-re emelkedett, variációs koefficiens 6,09%, illetve 5,20%, $p < 0,001$. Százalékban kifejezve: javult 96,9%, változatlan 2,5%, romlott a betegek 0,6%-ában (3. és 4. ábra).

A P. I. P. – a beteg végtag szelektív terhelésén alapuló perifériás ischaemiás próba – minden vizsgálati csoportban statisztikailag szignifikáns mértékű ($p < 0,01$, illetve $p < 0,001$) javulást mutatott. Összességében növekedett a betegek 96,2%-ában, 3,6%-ban változatlan maradt, és csökkent 0,6%-ban.



3. ábra



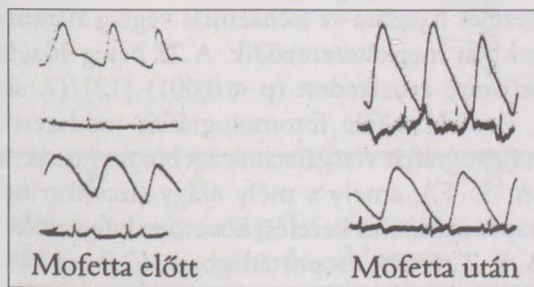
4. ábra

Pletizmográfias és reflexográfias vizsgálatok

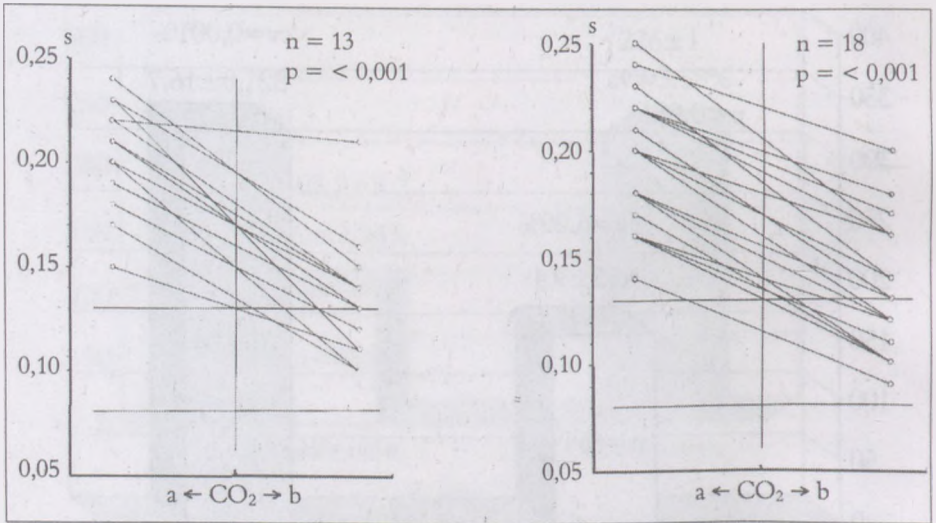
A szénsavas kezelésre kialakuló haemodinamikai történések pontosabb megítélésére a digitális elektronikus pletizmográfiát alkalmaztuk, amely elsősorban az arterioláris szegmentum véráramlási zavarainak a vizsgálati módszere.

A pletizmogram *elsődleges hullámainak* módosulásait 31 betegen követtük: a) a görbe morfológiai változásai és b) az inklinációs idő függvényében. A szénsavas kúra hatására javult az akrális vérátáramlás, melyet a görbe alaki változásai egyértelműen jeleztek: a betegek 80–90%-ában volt észlelhető az amplitúdó növekedése, az anakrot szár megrövidülése, a hegyes csúcs és a katakrot szár dikrot-jellegének újbóli megjelenése (5. ábra).

Az inklinációs idő (I. T.) – amely kezelés előtt minden esetben a normális felső határt jelző 0,130" felett volt – jelentősen rövidült, csoport-átlagban 0,197±0,021"-ról



5. ábra



6. ábra

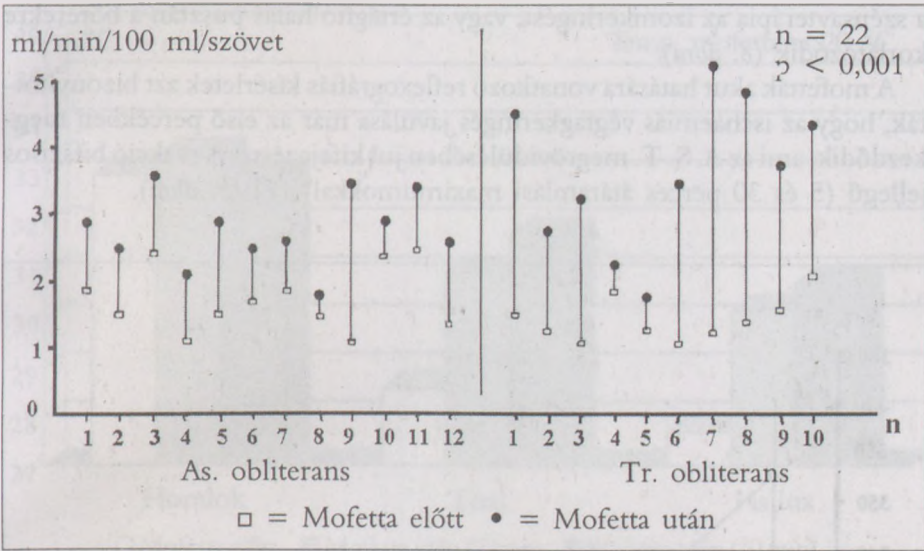
0,133 ± 0,018"-re (tr. o.-ban 0,203 ± 0,012 -ről 0,137 ± 0,018-re, as. o.-ban 0,195 ± 0,017-ről 0,136 ± 0,019"-re). A csökkenés mindkét csoportban szignifikáns ($p < 0,001$) (6. ábra).

A pletizmogram *harmadlagos hullámai*, amelyek az átlagosnál magasabb amplitúdójúak Buerger-kórban, és igen laposak, vagy eltűnnek súlyos arterioszklerózisban, a szénsavas kezelés hatására normalizálódási tendenciát mutattak [12]. Ez a megfigyelés is arra utal, hogy a mofetta-hatás egyik összetevője a vazomotoros tónus és az érfali autoregulációs pacemakermechanizmus javítása.

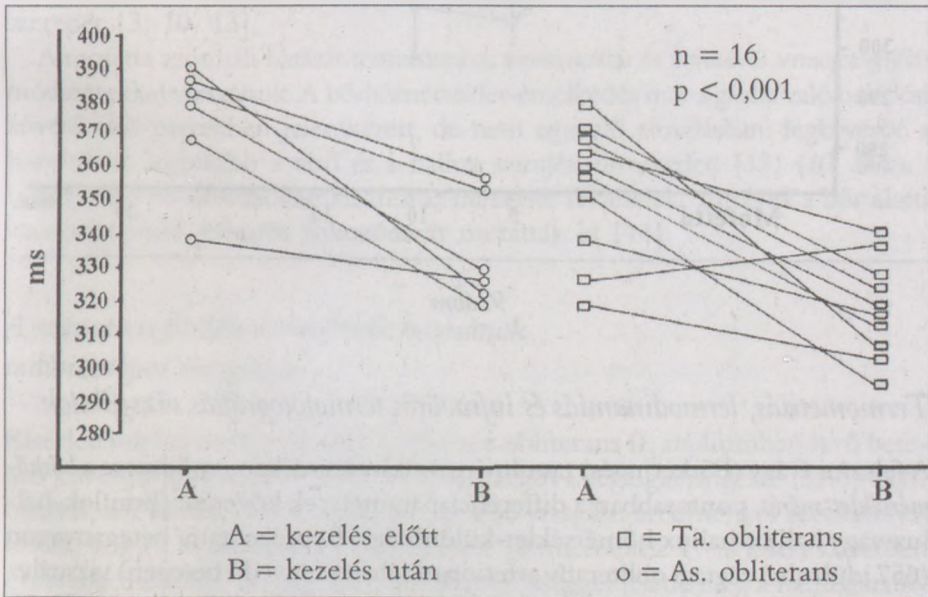
A véna-okklúziós pletizmográfias vizsgálat – az adott végtagrészt globális vérátáramlásának egyik legpontosabb mérőmódszere – azt igazolta, hogy a szénsavkezelés hatására az ischaemiás végtag átáramlása a III. stádiumban levő betegekben megkétszereződik. A 22 beteg átlagában 1,57-ről 3,13 ml/min/100 g szövetre emelkedett ($p < 0,001$) [13] (7. ábra).

A Gilson-féle fotomotográfias módszerrel 16 betegen végzett Achilles-reflexográfias vizsgálataink azt bizonyították, hogy az *Achilles-szemirelaxációs idő* (A. S. T.), amely a mély érág (izomkeringés) állapotának tükrözője, a 18 napos szénsavas kezelést követően kifejezetten megrövidült. A kúra hatására az A. S. T. értéke csoportátlagban 362,0-ről 328,4 milisecundumra csökkent, az eltérés statisztikailag igen szignifikáns ($p < 0,001$) [9, 10]. Ezek a megfigyelések objektív érveként adatokkal bizonyítanak abban a vitában, hogy módosítja-e

Üégtagkeringési zavarok új kezelési lehetőségei



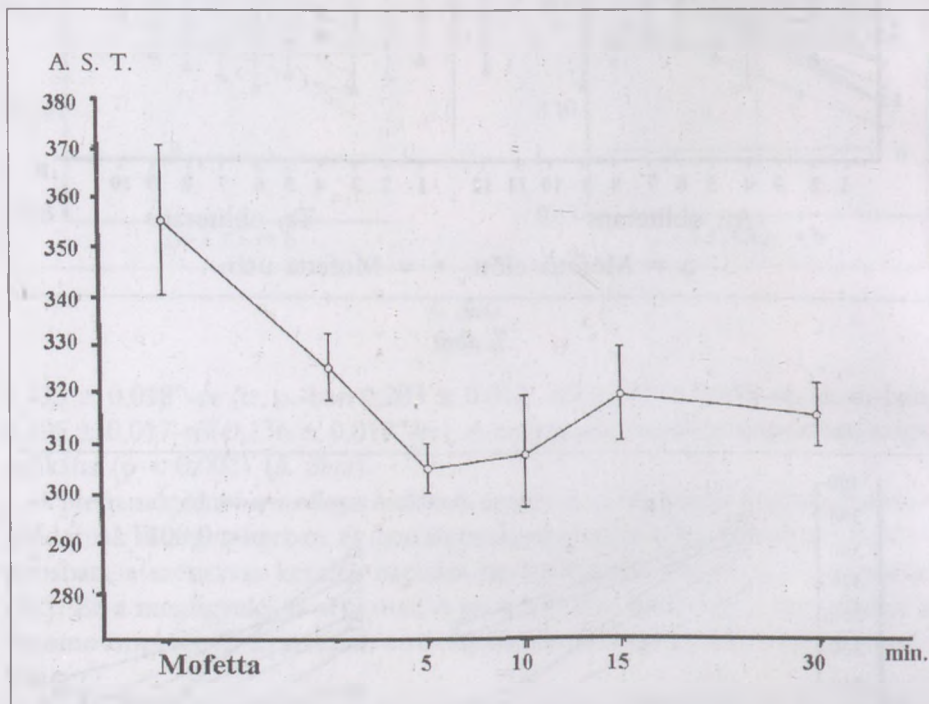
7. ábra



8. ábra

a szénsavterápia az izomkeringést, vagy az értágító hatás pusztán a bőrrekorlátozódik (8. ábra).

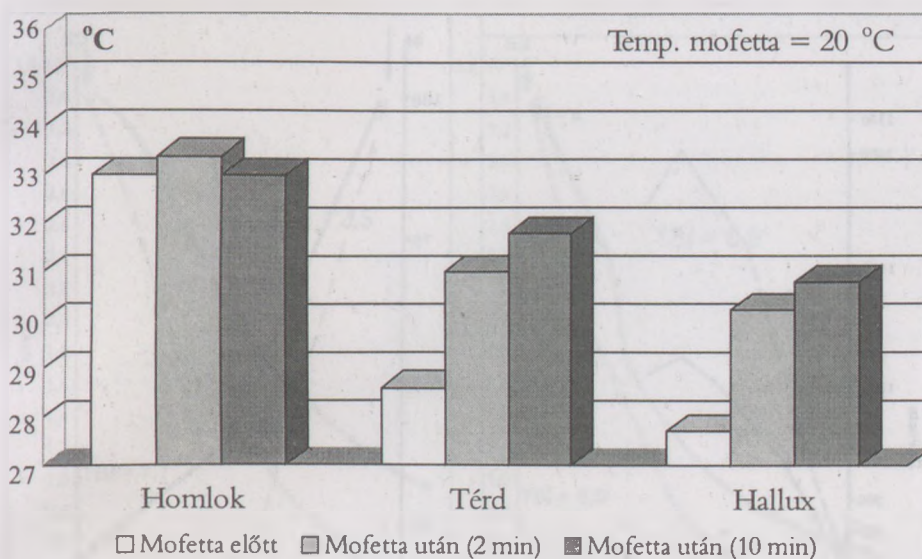
A mofetták akut hatására vonatkozó reflexográfiás kísérletek azt bizonyították, hogy az ischaemiás végtagkeringés javulása már az első percekben megkezdődik, ami az A. S. T. megrövidülésében jut kifejezésre. A reakció bifázisos jellegű (5 és 30 perces átáramlási maximumokkal) [9] (9. ábra).



9. ábra

Termometriás, termodinamiás és infravörös termofotográfias vizsgálatok

A felszíni érág (bőrkeringés) tanulmányozásának érzékeny módszere a *bőrhőmérséklet-mérés*, pontosabban a differenciaparaméterek követése (homlok-hallux vagy hallux-hallux hőmérséklet-különbség). Reprezentatív beteganyagon (657 idült alsó végtagi obliteratív arteriopathiában szenvedő betegen) vizsgálva a szénsavkúra hatását, a homlok-hallux bőrhőmérséklet-különbségre (F. H. D. T.) azt találtuk, hogy ez átlagosan 5,26 °C-ról 3,43 °C-ra csökkent, bizonyít-



10. ábra

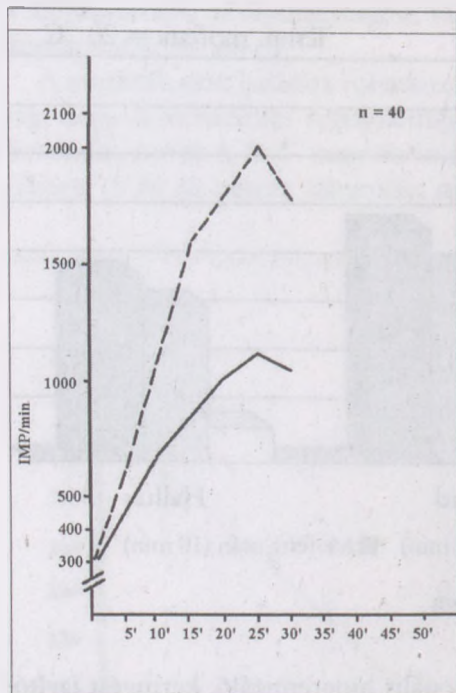
ván a szénsavas fürdők és mofetták regionális hiperemizáló, keringést javító szerepét [3, 10, 13].

A mofetta azonnali hatását tranzisztoros *termometriás* és *infravörös termofotográfias* módszerekkel vizsgáltuk. A bőrhőmérséklet-emelkedés már a gázba való belépést követő első percekben jelentkezett, de nem egyenlő eloszlásban: legkevésbé a homlokon, leginkább a térd és a hallux szintjén növekedett [13] (10. ábra).

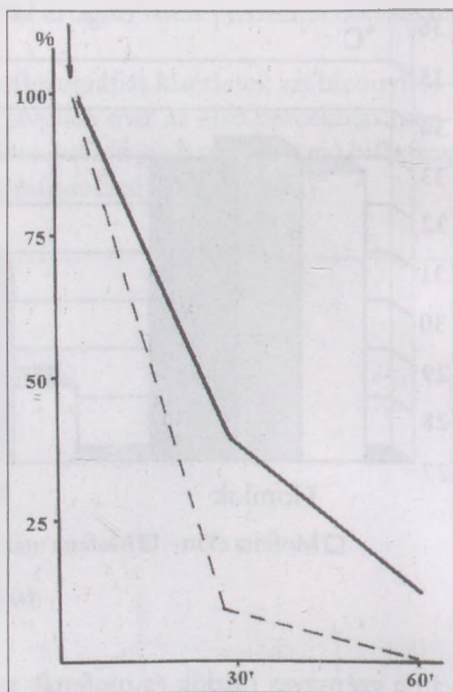
Hasonló elváltozásokat jeleztek az *infravörös* felvételek, amelyek a bőr alatti vaszkularizáció jelentős fokozódását mutatták ki [14].

A szénsavas fürdők és mofetták hatásának radioizotópos vizsgálata

Kísérleteink keretében 40 arteriosclerosis obliterans II. stádiumban levő betegen követtük a 18 napos szénsavas kúra hatását a végtagkeringésre izotóptechnikával, két különböző vizsgálattal. Az első vizsgálat eredményei azt bizonyították, hogy a *v. cubitalis*ba fecskendezett 10 microcurie I^{131} a kúrát követően gyorsabb ütemben és nagyobb impulzuserősséggel jelent meg a hallux szintjén, mint a kezelés előtt, ami – a plethysmográfias vizsgálatokkal egyezően – a globális vérátáramlás növekedését jelzi [8, 13, 15] (11. ábra).



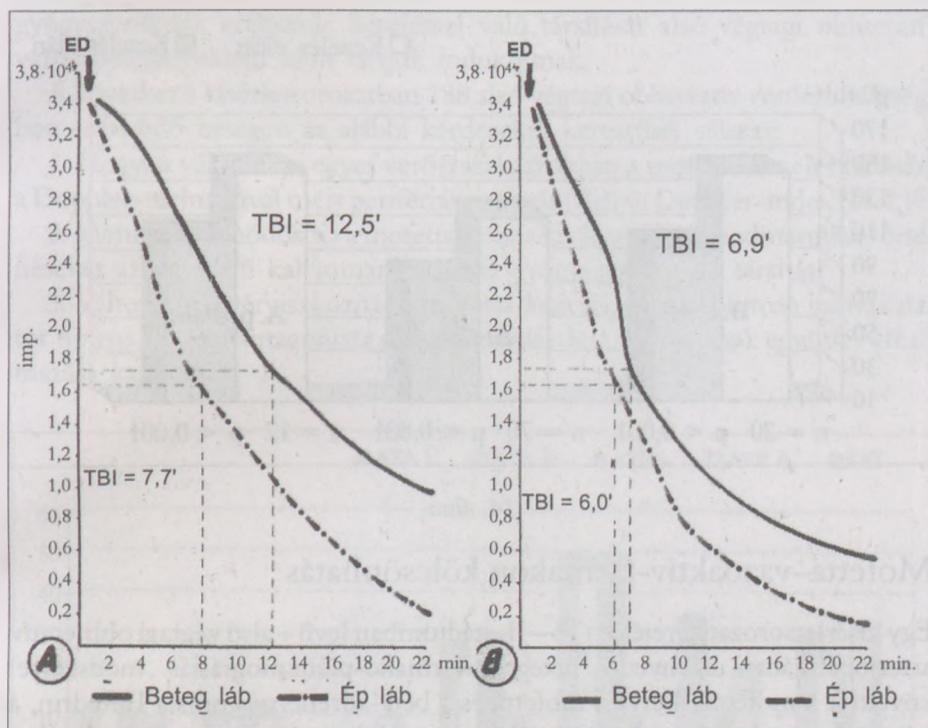
11. ábra



12. ábra

Az akut mofetta-hatást *clearance* módszerekkel tanulmányoztunk hasonló számú és összetételű beteganyagban. Az ischaemiás végtag szintjén követtük az *intrakután* adott 10 microcurie NaI^{131} eltűnését a) a mofettában, b) hasonló körülmények között, de mofetta nélkül. Az eredmények a mofettában a bőrkeringés egyértelmű javulását jelezték [14] (12. ábra).

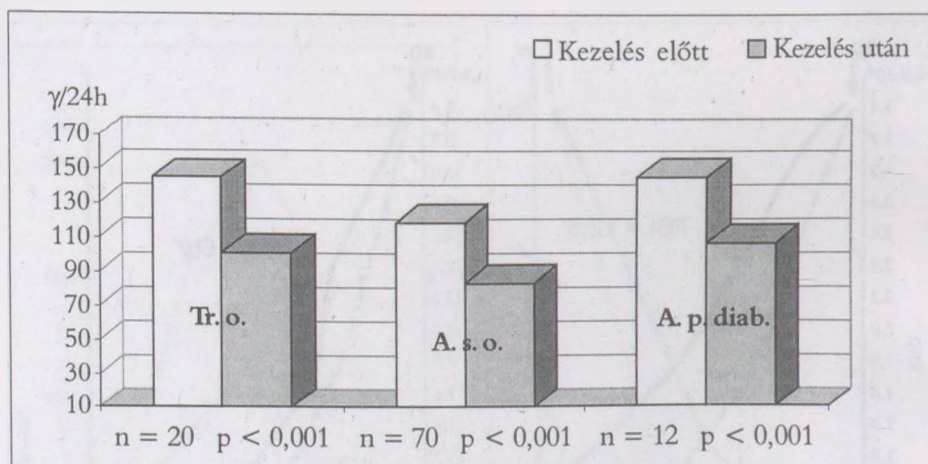
A mély érágy állapotát 6 olyan betegben vizsgáltuk, akiknél az érszűkület csak az egyik alsó végtagot érintette, a másik oldali ép keringésű láb kontrollként szolgált. Mindkét végtagon követtük a *m. tibialis anterior*ba fecskendezett 3 microcurie I^{131} standard terhelés utáni feltisztulási idejét a szénsavas kúra előtt (a), majd azt követően (b). Az izom-*clearance* javulása egyértelműen – és a reflexográfiás vizsgálatokkal egyezően – igazolta azt a feltevésünket, hogy a szénsavas kezelés nemcsak a bőrkeringés vonatkozásában, hanem a mély érágyban (izomerekben) is növeli a vérátáramlást, és – tekintettel arra, hogy a vizsgálatokat effort hiperémiában végeztük – egyben megemeli az adott végtag aktuális keringési tartalékát (actual blood flow reserve) is [13] (13. ábra).



13. ábra

A szénsavas kezelés hatása a catecholamin-ürítésre

A standardizált (18 napos) szénsavas fürdő és mofettaterápia hatását a catecholamin-ürítésre 108 idült obliteratív verőérbántalomban szenvedő betegen (22 tr. o., 70 as. o., 12 d. o. ap., 4 Raynaud tcsop.) követtük, Hingerty módszerével. A catecholamin-ürítés a kúra hatására minden betegcsoportban csökkent, legnagyobb mértékben Buerger-kórbán ($144,86 \pm 9,78$ -ról $101,13 \pm 7,2$ gamma/24 h értékre; $p < 0,001$), de jelentős volt a csökkenés arteriosclerosis obliteransban ($119,54 \pm 4,57$ -ről $83,42 \pm 3,03$ gamma/24h-ra; $p < 0,001$) és cukorbeteg obliteratív arteriopathiájában is ($145,91 \pm 6,76$, illetve $107,66 \pm 5,79$ gamma/24h; $p < 0,001$). Feltételezhető, hogy a hiperamizáló és catecholamin-szintet csökkentő mechanizmus a terápia alfa-adrenerg receptorantagonista hatásával áll összefüggésben (14. ábra).



14. ábra

Mofetta–vazoaktív-farmakon kölcsönhatás

Egy kísérletsorozat keretében 16 – II. stádiumban levő – alsó végtagi obliteratív arteriopathiában szenvedő betegen farmako-pletizmográfias módszerrel követtük a mofetta, illetve a mofetta és a béta-adrenerg agonista Butedrin, a béta-adrenerg antagonistá Inderal (propranolol), valamint az alfa-adrenerg antagonistá és muscilotrop hatású Dusodril (naftidrofuryl), illetve a myovascuolarelaxans hatású Complamin (xanthynol nicotinat) kiváltotta keringési változásokat. Az ischaemiás végtag vérátáramlását a véna-okklúziós pletizmográfia módszerével ellenőriztük. Vizsgálati eredményeinket az alábbi táblázat összegezi:

Alkalmazott kezelés	Perifériás vérátáramlás (ml/min 100 ml szövet)		
	átlagérték		n = 16
	Kezelés előtt	Kezelés után	Különbség
Mofetta	1,30	3,30	+ 2,00
Mofetta + Butedrin ^R	2,18	2,19	+ 0,01
Mofetta + Dusodril ^R	1,41	3,43	+ 2,02
Mofetta + Inderal ^R	1,52	1,32	- 0,20
Mofetta + Complamin ^R	1,50	1,64	+ 0,14

A nyert adatokból kitűnik, hogy csak a mofetta–naftidrofuryl (Dusodril^R) társítás bizonyult előnyösnek. A béta-blokkoló Inderal és az elsősorban a felső testfél erein ható Complamin az ischaemiás végtag keringését nem javította [8]. Ezen

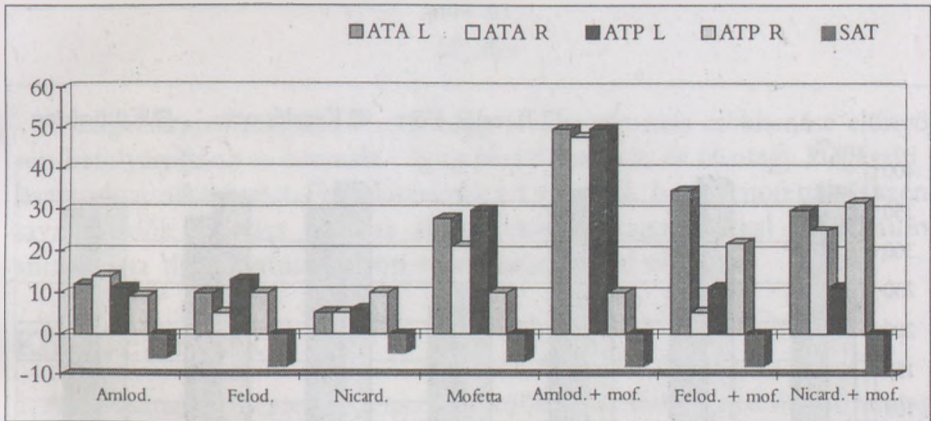
gyógyszereknek szénsavas kezeléssel való társítását alsó végtagi obliteratív verőérbetegségeknél nem tartjuk indokoltnak.

A következő kísérletsorozatban 188 alsó végtagi obliteratív verőérbetegségben szenvedő betegen az alábbi kérdésekre kerestünk választ:

1. Hogyan változik az egyes verőérszakaszokban a mofetta-kezelés hatására a Doppler-technikával mért perifériás nyomás (PP) és Doppler-index (D. I.)?

2. Mennyiben módosítja a mofettaterápia kiváltotta haemodinamikai történéseket az egyidejű kalciumantagonista gyógyszerrel való társítás?

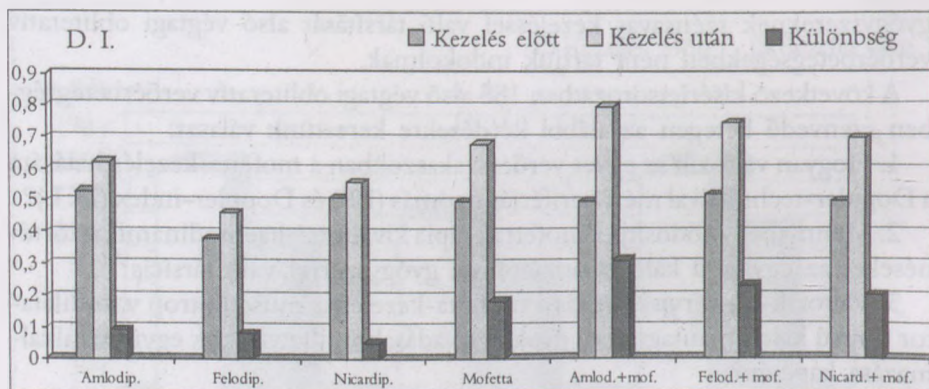
3. Változik-e a vérviszkozitás a mofetta-kezelés, a muscilotrop vazodilatator típusú kalciumantagonista gyógyszer adásakor, illetve azok együttes alkalmazása kapcsán?



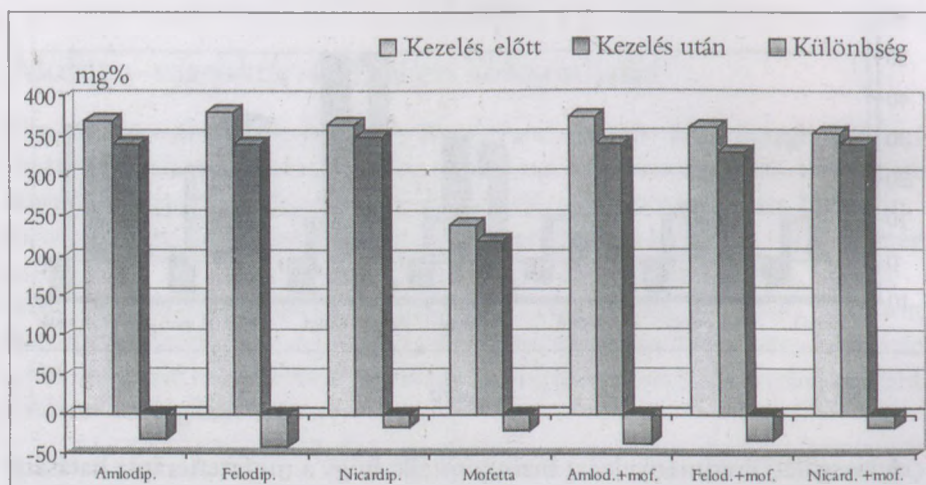
15. ábra

A vizsgálati eredmények azt bizonyították, hogy a mofettaterápia hatására a felső végtagok szintjén a perfúzió-nyomás csökken, ugyanakkor az ischaemiás alsó végtagokban nem változik vagy emelkedik, ami az ischaemiás végtagkeringés javulását jelzi. Hasonló haemodinamikai módosulást eredményeznek a kalciumantagonista vasodilatátorok (amlodipin, felodipin, nicardipin) is. A mofetta és kalciumantagonista gyógyszer társítására kialakult nyomásváltozások hasonló irányúak, de a mofetta-kezelésnél észleltéknél kifejezettebbek. A legelőnyösebb párosításnak a mofetta-amlodipin bizonyult (15. ábra).

A D. I. módosulásai lényegében ezeket az előnyös haemodinamikai változásokat, a „keringési redisztribúciót” tükrözik, melynek a kifejezője a D. I. emelkedése (16. ábra).



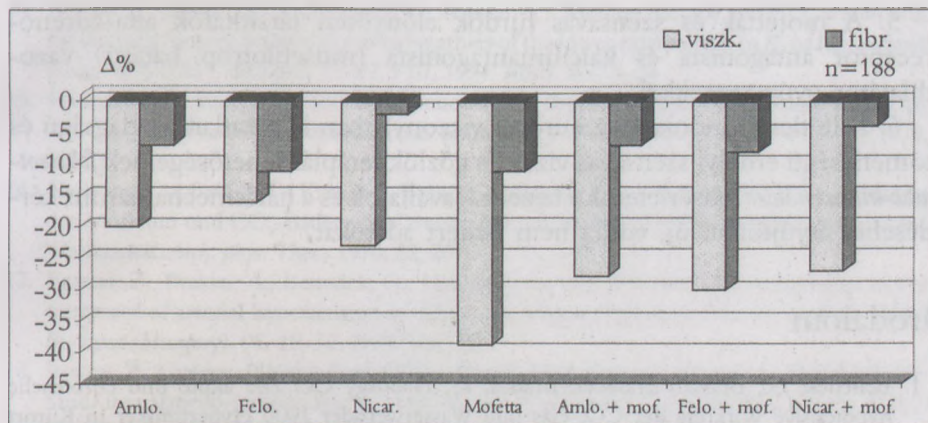
16. ábra



17. ábra

A vérviszkozitás és fibrinogénaemia változásai mindkét csoportban – „mofetta és kalciumantagonista” – kisfokú csökkenést jeleztek. A mofetta-kalciumantagonista társításkor ez a csökkenés még kifejezettebbnek bizonyult (17. és 18. ábra).

A vérviszkozitás csökkenése lényegesen nagyobb mértékű volt a fibrinogénaemia csökkenésénél. Ezt az jelzi, hogy a vérviszkozitás javulása nem csupán a fibrinogénaemia csökkenésének tulajdonítható. Más – egyelőre még nem igazolt – támadási pontok is feltételezhetők.



18. ábra

Összességében megállapítható, hogy a vérvizkozitás csökkenése előnyösen befolyásolja az ischaemiás végtag vérátáramlását, és mintegy kiegészíti a haemodinamikai hatást. Fenti kísérletek azt igazolták, hogy a mofetták és szén-savas fürdők társítása csak az alfa-adrenerg antagonistákkal és kalcium-antagonista típusú muscolotrop vazodilatátorokkal előnyös.

Következtetések

1. A kovásznai természetes szén-savas fürdők és mofetták az idült alsó végtagi verőérszűkületben szenvedő betegek kezelésében és orvosi rehabilitációjában igen *hatékonyak* bizonyultak. Ezt az elvégzett klinikai és haemodinamikai vizsgálatok egyértelműen bizonyították.

2. A bemutatott kísérleti eredmények azt igazolták, hogy a mofetta hatására kialakuló átáramlás-növekedés nemcsak a *bőrerek* szintjén jelentkezik, hanem a *mély ér pályában (izomerekben)*, valamint az *arteriolocapillaris acralis szektorban* is. Mindezek eredményeképpen jelentősen javul az ischaemiás végtag globális átáramlása, artériás vérrel való ellátottsága.

3. A szén-savas kezelés hatására javul a beteg végtag *vazomotricitása* és az *érfali pacemakeraktivitás*, amely a terhelésre bekövetkező paradox reakció csökkenésében és a harmadlagos pletizmográfiai hullámok normalizálódásában is kifejezésre jut.

4. A kialakuló regionális haemodinamikai változások olyan „*keringési redisztribúciót*” eredményeznek, melynek következtében megnövekszik az ischaemiás végtag perfúziós nyomása és artériás vérellátása.

5. A mofetták és szénsavas fürdők előnyösen társíthatók alfa-adreno-receptor antagonistá és kalciumantagonista (musculotrop hatású) vazodilatátor gyógyszerekkel.

6. Feltétlenül indokolt az európai viszonylatban is páratlan gazdagságú és töménységű erdélyi szénsavas vizek és gőzlők terápiás lehetőségeinek *fokozottabb kihasználása*. Kísérleteink a kezelési javallatok és a hatásmechanizmus kérdéséhez nyújtottak új, eddig nem ismert adatokat.

Irodalom

1. Benedek, G., Brassai, Erzsébet, Brassai, Z., Hadnagy Cs.: Die akute und chronische hypotensive Wirkung der CO₂-Gas und Wasserwebader 1000 Hypertoniker in Kurort Covasna. *Arch. phys. Ther.*, 1969, 21,103–
2. Benedek, G., Hadnagy, Cs., Brassai, Z., Ferencz, L., Brassai Erzsébet: Mofetten und CO₂-Badekur bei alten Hochdruckkranken. *Z. Physiother.*, 1978, 30, 53–
3. Brassai, Z., Hadnagy, Cs., Benedek G.: Die Wirkung der Mofetten- und Kohlensäurebäderbehandlung bei peripheren Durchblutungsstörungen. *Arch. phys. Ther.*, 1968, 20, 25–
4. Brassai, Z., Horváth, E., Ferencz, L., Benedek G.: Mofette therapy and CO₂ waterbaths for the treatment of atherosclerosis obliterans. In *III. International Symp. on Atherosclerosis, West Berlin, 24–28. X. 1973*. Abstr. vol. 269–
5. Brassai, Z., Horváth, E., Csögör, S. I., Ferencz, L., Benedek G.: Efectul baiilor carbogazoase în tratamentul arteropatiilor obliterante periferice cronice. *Rev. Medico-chir.*, 1974, 68, 603–
6. Brassai, Z., Ferencz, L., Benedek, G., Horváth E.: Mofette therapy for the treatment of atherosclerosis obliterans in the aged. In *X-th International Congr. of Angiology, Tokyo, 30. VIII–3. IX. 1976*. V, 616–
7. Brassai Z., Ferencz L., Forika Gy., Benedek G., Horváth E.: A mofetta hatás vizsgálata farmakodinamiás módszerekkel. *Orv. Szle.*, 1976, 22, 52–
8. Brassai, Z., Forika, Gy., Ferencz, L., Benedek, G., Horváth E.: Mofette therapy for obliterative arteriopathies of the lower extremities. Pharmacodynamic investigations. In *XIII-th World Cong. of Internat. Cardio-vasc. Soc., Tokyo, 30. VIII–2. IX. 1977*. Abstr. vol. C-4-10.
9. Brassai Z., Horváth E., Pop Gh. H., Albu A., Marosi Gy.: A CO₂-kezelés hatásának reflexográfiás vizsgálata. *Orv. Szle.*, 1979, 25, 148–
10. Brassai, Z., Kovalszky, P., Horváth, E., Pop, Gh., Benedek, G.: Mofette therapy in the rehabilitation of patients with atherosclerosis obliterans. In *IX-th World Congr. of Cardiology, Moscow, 20–26. VI. 1982*. Vol. 47–
11. Brassai, Z., Kovalszky, P., Pop, Gh., Benedek, G., Kiss, K.: Effects of mofette therapy on peripheral hemodynamics. Study by Doppler ultrasound technique. *Rev. Med.*, 1982, 28, 83–
12. Brassai, Z., Kovalszky, P., Benedek, G., Horváth, E.: Hypervolemic treatment in the obliterative arteriopathies of the extremities. In *XIII-th World Congr. Intern. Union of Angiology, Rochester (USA), 11–16. IX. 1983*. Abstr. vol. 155–
13. Brassai Z.: Az alsó végtagi obliteratív verőérbántalmak szénsavfürdő és mofetta kezeléséről. *Orvostud. Értesítő*, 1994, 60, 20–

14. Brassai, Z., Hadnagy, Cs., Benedek, G., Brassai, A.: Mofette therapy and CO₂-waterbaths for the treatment of obliterative arteriopathies of the lower extremities. In *II-nd International Congr. of WHMA, Budapest, 25-27, VIII, 1994*. Abstr. vol. A-24
15. Hadnagy, Cs., Balogh, L., Krepsz, I., Benedek, G., Brassai, Z., Csorba, L.: Mofette therapy and CO₂-waterbaths for arteriosclerosis obliterans. *J. Am. Geriatrics Soc. (New-York)*, 1970, 18, 637-
16. Hadnagy, Cs., Balogh, L., Krepsz, I., Brassai, Z., Benedek, G., Hirschfeld, J.: Die Wirkung der Mofetten und CO₂-Bäder von Covasna bei peripheren Durchblutungsstörungen und Warikosität. *Arch. phys. Ther.*, 1970, 22, 207.
17. Brassai, Z., Brassai, A., Benedek, G., Hadnagy, Cs.: Mofette and CO₂-waterbaths in the treatment of arterial hypertension at elderly. In *Magyar Hypertonia Társaság II. Tud. Kongr. Budapest (Hungary), 08-10, 12, 1994*. Vol. 53
18. Brassai, Z., György, Piroška, Suciú, Gina, Bancu, Ligia, Demian, Smaranda, Cseki, Tünde: Studiul enalaprilu-terapieii asupra hemodinamicii periferice și a viscozității sangvine. *Rev. Med. Ferm.*, 1996, 42, Supl. 1. 36-37
19. Brassai Z., Brassai A., György Piroška: Adatok a kovásznai szénsavas-fürdő és mofettekezelés történetéhez (Historical informations about the therapeutical use of the mofettes and CO₂ waterbaths from Covasna). *Orvostud. Ért.*, 1996, 68, 1, 335-339.
20. Brassai Z.: Kovásznai szénsavas fürdők és mofetták a végtagkeringési zavarok kezelésében. In *Az Erdélyi Múzeum-Egyesület budapesti bemutatkozása*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1995, 19-25.

SZÉKFOGLALÓK

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIAÁN 1995–1998 I-II. KÖTET

- Bartók Mihály: Térkémi tényezők szerepe a fémkatalízisben
- Bárdossy György: A radioaktív hulladék hazai elhelyezésének földtudományi alapjai
- Farkas Tibor: Membránfoszfolipidek molekuláris összetétele és a testhőmérséklet
- Ferge Zsuzsa: A civilizációs folyamat fenyegetettsége
- Freund Tamás: Agykérgi neuronhálózatok szerkezete és működése
- Görög Sándor: A gyógyszeranalitika szépségei
- Hanák Péter: Modernizáció és antikapitalizmus Magyarországon
- Horváth József: Nővényvírusok in vivo
- Ihász Mihály: A pepticus fekélyek korszerű sebészi kezelése
- Kákossy László: Théba a Ptolemaiosz- és a római korban
- Kálmán Alajos: Barangolások kristályrácsokban
- Kulcsár Szabó Ernő: Költészet és dialógus
- Kúnos György: Opio-melanokortin peptidek szerepe a vérkeringés agyi szabályozásában
- Lipták András: Fehérje-szénhidrát kölcsönhatások
- Makkai Mihály: A kategóriaelmélet szerepe a matematika megalapozásában
- Marosi Sándor: A földrajzi táj kutatások összetettsége és alkalmazhatósága
- Mesko Attila: Környezettudomány, környezeti geofizika
- Méhes Károly: Régi és új módszerek az orvosi genetikában
- Palánkai Tibor: Az integráció mérésének néhány elméleti-stratégiai kérdése
- Pálinkás Gábor: Molekuláris oldatkémia
- Palkovits Miklós: Agypályák – idegi hálózatok
- Reményi Károly: Paradoxonok a tüzeléstechnikában
- Rézler Gyula: Az arbitrálás szociológiája
- Róna-Tas András: Honfoglalás és népalakulás a középkori Eurázsiaiban
- Sajó András: A jogosultságok lehetősége
- Sárközy András: Hibrid problémák a számelméletben
- Solymos Rezső: Az erdészeti, fatermési és erdőnevelési kutatások eredményei és alkalmazásuk az erdőgazdasági gyakorlatban (1958–1998)
- Somfai László: Kottakép és műalkotás
- Szabadváry Ferenc: Magyar tudománytörténeti tabló, előtérben a kémia
- Szakály Ferenc: Török kori történelmünk kritikus kérdései
- Teplán István: Antitumor aktivitású peptidek
- Terplán Zénó: A gépszervezetéről
- Tőke László: Szupramolekuláris kémia; koronaéterek
- Venetianer Pál: A génszabályozás eszközei: a restrikciós-modifikációs enzimek
- Vékás Lajos: A szerződési szabadság alkotmányos korlátai
- Vicsek Tamás: A természet geometriája
- Zimányi József: A maganyagtól a kvarkanyagig a nehézion-fizikában

SZÉKFOGLALÓK 1995–1998, III–V. kötet

- Árkai Péter: A regionalis metamorfózis és jelentősége a Kárpát-medence kéregfejlődésében
Bauer Győző: Az oxidatív stressz és az antioxidánsok hatása a simaizomszövetekre
Bérces Tibor: A gyokreakciók sokszínű világa: a reakciók kinetikája és termokémiája
Brassai Zoltán: Légtagkeringési zavarok új kezelési lehetőségei
Csányi Vilmos: Viselkedés, környezet, gének – etológiai tanulmányok
Dohy János: Biotechnológia és állatnemesítés – új eredmények, kihívások, kilátások
Fonyó Zsolt: Integrált vegyipari rendszerek folyamatszintézise
Friedrich Péter: Feherjék, enzimek, emlékezet
Gáspár Zsolt: A számítógépek hatása a tartószerkezetek mechanikájára
Géczy Barnabás: Kontinuitás, krízis, katasztrófa az ammoniteszek törzsefejlődésében
Grätzer György: Hálóelméleti függetlenségi tételek
Karmathy Átila: A magyar polgári jogról 1999-ben
Kaszapra Ottó: Néhány hidraulikai probléma a vízépítésben
Katuvi László: Differenciálegyenletek megoldásainak stabilitási tulajdonságai
Keszky László: Morfogenezis haploid és somatikus sejtekből in vitro
Kollósi Miklós: Kiroptikai spektroszkópia: változatok egy témára
Konti László: Az uráli/finnugor „ösnyelv”ről
Horváth János: Disztribúciók és topologikus vektorterek
Kiss Lajos: Az új európai víznyekutatás
Kösa László: A magyar néprajz 1945 után
Kristó Gyula: Előd
Lámfalussy Sándor: Szerkezeti változások az európai pénzpiacra
Lőrincz Lajos: Összehasonlítás a közigazgatás kutatásában
Major György: Napsugárzás a légkörben és a felszínen
Nagy Béla: A háziállatok enterális colibacillosisai
Nagy Elemér: A klasszikus fizikától az anyagtudományig
Nagy István: Változó struktúrájú nemlineáris rendszerek
Nagy-Tóth Ferenc: Fényhatásvizsgálat egysejtű zöldmoszatokon
Náray-Szabó Gabor: Elektrosztatikus katalízis
Németh Judit: A nehézion-fizika és asztrofizikai alkalmazásai
Orbán Miklós: Kémiai periodicitás időben és térben
Pápay József: Föld alatti gáztárolás porózus kőzetekben
Papp László: A legyek ritkaságáról
Péter Mihály: Néhány gomba- és baktériumfaj viselkedése a létfeltételek alsó határán
Petrányi Győző: A szuppresszív immunreguláció alkalmazása a transzplantáció és a reprodukció immunológia klinikai gyakorlatában
Pléh Csaba: A relativizmus kérdései és a mai pszicholingvisztika
Salamon Miklós: Kőzetmechanika fejlődése – egyéni szemszögből
Sitkei György: A talaj–kerék kapcsolat néhány elméleti kérdése
Spät András: A kalcium jel és a mitokondrium működése
Szabad György: A parlamentáris kormányzati rendszer megteremtése, védelmezése és kockáztatása Magyarországon (1848–1867)
Szabó András: Alkotmány és büntetőjog
Szabó Miklós: Tumultus Gallicus
Szegedy-Maszák Mihály: A Nyugat és a világirodalom
Szentes Tamás: Fejlődés, rendszerváltás és versenyképesség a globalizálódás korában
Tóth Klára: Szelektív érzékelők jelentősége a kémiai analízisben
Uray Zoltán: Sugárserülések mérséklése kémiai és biológiai anyagokkal
Várallyay György: Talajfolyamatok szabályozásának tudományos megalapozása
Varga János: Földeskü
Vaskovics László: Társadalmi modernizáció és a szülői szerepváltozás összefüggései
Vertes Átila: Fullerénvegyületek Mössbauer-spektroszkópiája
Vizkelety András: A Leuveni Kódex magyar scriptorai
Zalai Ernő: Neumann János: klasszikus vagy neoklasszikus?