

# BENYO

*Glaser*

Kisérletes Orvostudomány 17, 454-457, 1965.

BOTE II. sz. Sebészeti Klinikája

## A rövidhullámú májbesugárzás hatása a brómsulphalein eliminációra a vérből

BENYÓ IMRE, FÜSY FRIDOLIN és IHÁSZ MIHÁLY  
 Technikai munkatársak: VARGA LAJOS és SÁMSON LENKE  
 Közlésre érkezett: 1964. július 10-én

A máj a szervezet anyagcseréjében kétségtelenül a legsokoldalubb szerepet játszó szerv. Ezenkívül az epetermelés révén döntő fontosságú emésztőmirigy. Nem csekély a vérkeringéssel kapcsolatos funkciója. Nem csekély a vérkeringéssel kapcsolatos funkciójával részt vesz a keringés sokrétű életfontos feladata zavartalanul történő végrehajtásában, az na elégtőően végbemehessen, az na tekintethetjük a májkeringést a s clearance módszerek alkalmazás Kinszlemyer (5), Dobson (7) és m révén bevezetett Gryon és főleg felhasználásával lehetővé vált e közelítő pontossággal megállapítani a vizsgálatokkal i különös érdeklődésre tart számo keringésének fokozása embernél. mely a szerv vérellátását növelni riásan mérve az enteroportális ki fokozza. Hasonló hatású az ad módon a hasfalra alkalmazott r

A közelmúltban Pabst és mu colloidális Au<sup>198</sup>-t alkalmaztak e ideig tartó rövidhullámú besugárz fokozódik (12). Szem előtt tartva, májműködés vérátáramlásának hullámú besugárzás a májműködé kell, hogy a kérdés gyakorlati, kli

A májfunctió megállapításár festék eliminációs eljárást választ meglehetősen májspecifikus, másr végezhető s 24-48 órán belül n klinikán fekvő májműködés szemp tottunk.

A meghatározásokat ehgyom végeztük. A vizsgálati személyek el sülték. A besugárzást Siemens kés. szűrővel végeztük. 5 pernyi előzetes besugárzás után 1 perc leforgása alatt testsúly kg-onként 5 mg brómsulphaleint (Merck) inficiáltunk az egyik oldali v. cubitibe. A besugárzást azután még 10 percig folytattuk 20 mA áramerősséggel. A másik oldali környékénél a festékbeadástartól számítva 3,7 és 15 perc múlva vért vettünk és a serumban „Stufenphotometer”-rel (Zeiss) meghatároztuk a brómsulphalein extincióját és az ehhez tartozó koncentrációt. A festék retentiót a 3 perces, mint 100%-os

értékhez viszonyítottuk. A meghatározásokat kontroll-ként előzetesen minden egyes személynél besugárzás nélkül is elvégeztük. A második besugárzásos májfunctió vizsgálat 24-48 óra múltával következett. Kontroll vizsgálataink szerint egy és ugyanazon személynél hasonló körülmények között az egymást követő (48-72 órán belül) brómsulphalein eliminációs vizsgálatok lényegesebb eltérést nem mutatnak.

### Vizsgálati eredmények

Eredményeinket az 1. táblázat összegezi. Amint a serum festékkoncentrációs értékei mutatják az alkalmazott májbesugárzás hatására a BS-kiválasztás a vérből a kontrollokhoz viszonyítva tetemesen meggyorsult. A szervezetbe

Borrowing Library

Fill in left half of form including both library addresses in full

Fold here

Send sheets A, B and C to lending library and enclose shipping label

Lending Library

Fill in pertinent items under REPORTS, return sheets B and C to borrowing library

Date of request: 21 May 71

Call-No. W1 KI845

TECHNICAL REFERENCE LIBRARY  
 NAVAL MEDICAL RESEARCH INSTITUTE  
 NATIONAL NAVAL MEDICAL CENTER  
 BETHESDA, MARYLAND 20014

For use of: Glaser Status Dept.

Author (or periodical title, vol. and year) Kiserlet orvostudomany v.17, no.5, 1965

Title (with author & pages for periodical articles) (Incl. edition, place & date)  This edition only  
 Benyo p.454-457 "Effect of short wave Rad. of the liver on the elimination of bromsulphalein from the blood"

Verified in (or source of reference)

If non-circulating, please supply  Microfilm  Hard copy if cost does not exceed \$

Note: The receiving library assumes responsibility for notification of non-receipt.

NLM

Standard Form 162 November 1968 Interlibrary Loan Code Library of Congress 162-101

AUTHORIZED BY: T. P. Glaser (FULL NAME) Title:

REQUEST A

### INTERLIBRARY LOAN REQUEST

According to the A.L.A. Interlibrary Loan Code and the Federal Library Committee's I.L.L. Code

REPORTS: Checked by \_\_\_\_\_

SENT BY:  Library rate  \_\_\_\_\_

Charges \$ \_\_\_\_\_ Insured for \$ \_\_\_\_\_

Date sent \_\_\_\_\_

DUE \_\_\_\_\_

RESTRICTIONS:  For use in library only  
 Copying not permitted  \_\_\_\_\_

NOT SENT BECAUSE:  In use  
 Non-circulating  Not owned

Estimated Cost of: Microfilm \_\_\_\_\_ Hard copy \_\_\_\_\_

### BORROWING LIBRARY RECORD:

Date received \_\_\_\_\_

Date returned \_\_\_\_\_

By  Library rate  \_\_\_\_\_

Postage enclosed \$ \_\_\_\_\_ Insured for \$ \_\_\_\_\_

RENEWALS: (Request and report on sheet C)

Requested on \_\_\_\_\_

Renewed to (or period of renewal) \_\_\_\_\_

☆ GPO: 1970-370-810

Felezési idő, perc	5,9	4,8
t	9,8	
P, %	<0,1	
Sign-e	Igen erősen	

### A rövidhullámú májbesugárzás hatása a brómsulphalein eliminációra a vérből

BENYÓ IMRE, FÜSY FRIDOLIN és IHÁSZ MIHÁLY  
Technikai munkatársak: VARGA LAJOS és SÁMSON LENKE  
Közlésre érkezett: 1964. július 10-én

A máj a szervezet anyagcseréjében kétségtelenül a legsokoldalubb szerepet játszó szerv. Ezenkívül az epetermelés révén döntő fontosságú emésztőmirigy. Nem csekély a vérkeringéssel kapcsolatos vértároló szerepe, mely funkciójával részt vesz a keringő vérmennyiség szabályozásában. Hogy ezen sokrétű életfontos feladata zavartalanul és a szervezet egésze számára kielégitően végbemehessen, az nagymértékben vérellátásától függ. Így joggal tekinthetjük a májkeringést a szerv működési fokmérőjének (5). A különböző clearance módszerek alkalmazásával [Bradly (3), Caroli (4), Wolf—Henning—Kinzlmeyer (5), Dobson (7) és mts., Sheppard—Jordan (13)], továbbá a Gills révén bevezetett Gryon és főleg Hensel által javított kalorimetriás eljárások felhasználásával lehetővé vált embernél vértelen úton a májátáramlást megközelítő pontossággal megállapítani [Bock—Graf—Hensel (2), Demling—Gromotka (6)]. A vizsgálatokkal több kérdés megoldást nyert. Érthető módon különös érdeklődésre tart számot klinikai, terápiai szempontból a máj vérkeringésének fokozása embernél. Aránylag kevés oly biztos eljárás ismeretes, mely a szerv vérellátását növelné. Demling és Gromotka (6) szerint kalorimetrián mérvé az enteroportális keringést kallikrein, dehidrocholsav, ephedrin fokozza. Hasonló hatású az adrenalin is kisebb dózisban (14, 8). Érdekes módon a hasfalra alkalmazott meleg kataplasmák teljesen hatástalanok (6).

A közelmúltban Pabst és munkatársai clearance módszerrel, melyben colloidalis Au<sup>198</sup>-t alkalmaztak embernél kimutatták, hogy a máj rövidebb ideig tartó rövidhullámú besugárzásra a szerv vértáramlása mintegy 25%-kal fokozódik (12). Szem előtt tartva, amint már megelőzően említettük, hogy a májműködés vértáramlásának függvénye, megvizsgáltuk, hogy a rövidhullámú besugárzás a májműködést hogyan befolyásolja. Hangsúlyoznunk se kell, hogy a kérdés gyakorlati, klinikai vonatkozásban elsődleges fontosságú.

A májfunctió megállapítására a vérből történő brómsulphaleines (BS) festék eliminációs eljárást választottuk, egyrészt mert az érzékeny módszer meglehetősen májspecifikus, másrészt rövid idő alatt aránylag könnyen elvégezhető s 24—48 órán belül megismételhető (9, 11). Vizsgálatainkhoz a klinikán fekvő májműködés szempontjából „sine morbo” személyeket választottunk.

#### Methodika

A meghatározásokat éhgyomorra a reggeli órákban fekvő helyzetben végeztük. A vizsgálati személyek előző este azonos könnyű táplálékban részesültek. A besugárzást Siemens készülékkel végeztük. 5 pernyi előzetes besugárzás után 1 perc leforgása alatt testsúly kg-onként 5 mg brómsulphaleint (Merck) inficiáltunk az egyik oldali v. cubitibe. A besugárzást azután még 10 percig folytattuk 20 mA áramerősséggel. A másik oldali környékvenából a festékheadástól számítva 3,7 és 15 perc múlva vért vettünk és a serumban „Stufenphotometer”-rel (Zeiss) meghatároztuk a brómsulphalein extincióját és az ehhez tartozó koncentrációt. A festék retentiót a 3 perces, mint 100%-os

értékhez viszonyítottuk. A meghatározásokat kontroll-ként előzetesen minden egyes személynél besugárzás nélkül is elvégeztük. A második besugárzásos májfunctió vizsgálat 24—48 óra múltával következett. Kontroll vizsgálataink szerint egy és ugyanazon személynél hasonló körülmények között az egymást követő (48—72 órán belül) brómsulphalein eliminációs vizsgálatok lényegesebb eltérést nem mutatnak.

#### Vizsgálati eredmények

Eredményeinket az 1. táblázat összegezi. Amint a serum festékkoncentrációs értékei mutatják az alkalmazott májbesugárzás hatására a BS-kiválasztás a vérből a kontrollokhoz viszonyítva tetemesen meggyorsult. A szervezetbe

1. táblázat

Brómsulphalein eliminációja a vérből  
(Festék koncentratio, mg% és a 3'-es értékhez vonatkoztatott festék retentio, %)

Kísérlet száma	Sugárzás nélkül			Sugárzás alatt		
	3'	7'	15'	3'	7'	15'
1.	6,30	4,70 (75)	1,90 (30)	5,50	3,30 (60)	0,60 (11)
2.	6,90	4,30 (62)	1,70 (25)	5,80	3,10 (53)	0,60 (11)
3.	6,50	3,10 (48)	0,90 (14)	5,40	2,35 (44)	0,30 (6)
4.	5,40	3,95 (73)	0,55 (10)	4,95	2,30 (46)	0,00 (0)
5.	8,00	5,90 (74)	2,85 (36)	6,50	3,90 (60)	1,60 (25)
6.	7,15	5,95 (83)	2,00 (28)	5,60	4,30 (77)	1,00 (18)
7.	6,80	4,65 (68)	1,95 (29)	5,90	3,20 (54)	1,10 (19)
8.	7,00	3,30 (47)	1,50 (21)	6,00	2,20 (37)	0,70 (12)
9.	7,70	4,50 (58)	1,20 (16)	6,30	3,20 (51)	0,80 (13)
10.	7,50	5,60 (75)	2,60 (35)	6,00	3,90 (65)	1,60 (27)
11.	6,20	4,30 (68)	1,10 (17)	5,40	3,10 (57)	0,80 (15)
12.	6,50	3,80 (58)	1,30 (20)	5,60	2,25 (40)	0,60 (11)
Középtérték:	6,83	4,50 (66)	1,62 (22)	5,74	3,09 (53)	0,91 (12)

	Sugárzás nélkül	Sugárzás alatt
n	12	12
λ	0,051	0,063
Felezési idő, perc	5,9	4,8
t	9,8	
P, %	< 0,1	
Sign-e	Igen erősen	

juttatott mindig ugyanazon mennyiségű BS már 3 perc múltával is kisebb koncentrációt mutat a serumban. A különbség 7 és 15 perc után még szembe-tűnőbb. A festék retentiós differentia (a 3 perces mint 100%-os értékhez vonatkoztatva) a kísérletek átlagában 7 perc múltával 19%, míg 15 perc elteltével 39%-ra rúg.

Az eredmények értékelhetőségének megállapítására kétféleképp végeztünk számításokat. Összehasonlítottuk a 3'-hez viszonyított értékeket az egyedi különbségekből számított egymintás „t” próbával; a különbségek igen erősen szignifikánsak voltak ( $P < 0,1\%$ ). Az egyedileg vizsgált eliminációk időbeli lefolyása közelítőleg exponentiális volt; a csoportátlagok lefutása teljesen exponentiálisnak mutatkozott. Ez más hasonló vizsgálatokkal meg is egyezik: A folyamatot leíró képlet:  $C_t = C_0 e^{-\lambda t}$ , ahol  $c_0$  a kezdeti,  $C_t$  a „t” időpontban kapott érték,  $e$  = a természetes logaritmus alapja.  $C_0$ -nak teljes elkeveredés utáni 3 perces értékeket választottuk, nemkülönben a „t”-t is ettől számítottuk. Meghatároztuk a folyamat sebességét jellemző egyedi exponenseket ( $\lambda$ ) és ezek kísérleti és kontroll értékeit összehasonlítottuk egyedenkénti hányadosból számított egymintás „t” próbával. Feltűntettük az átlagos exponensek ( $\lambda$ ) alapján számított átlagos felezési időket is.\*

Mind a 12 önkontrólos, egybehangzó kísérlet alapján tehát megállapíthatjuk, hogy a máj 15 perces rövidhullámú besugárzásra a BS elimináció a vérből tetemesen megnő.

Más helyen közölt kontrollméréseink szerint ugyanazon egyénnél hasonló körülmények között 24 óra múlva végzett festékeliminációs vizsgálataink lényeges eltérést nem mutattak. Ezek szerint az egymás után következő meghatározások alkalmazhatók.

Azon felfogáson alapuló nézet, hogy a májműködés a szerv vérellátásának fokmérője (5), ezen vizsgálatokkal is újabb alátámasztást nyert. Rövidhullámú besugárzás hatására bekövetkező BS-eliminációt a *Pabst* (12) által megállapított fokozott (25—35%) májátáramlás jól magyarázza. Hogy azonban ennek az élénkebb festékkiválasztásnak mi a pontosabb mechanizmusa, azt csak további vizsgálatok lehetnek hivatottak eldönteni. Arra feleletet adni, hogy a fokozott vérellátás egyszerűen csak a megnövekedett festékkínálat révén, vagy más úton a RES felvevő képességére, illetve a máj excretiós tevékenységére külön-külön hogyan hat, ezen vizsgálatok alapján, nem tudunk. Feltételezésünk szerint a fokozott vérátáramlás következtében előálló megnövelt festékelimináció valószínűleg több tényező együttes resultánsa. Egy további kérdés is felmerülhet, hogy a fokozott vérátáramlás mellett milyen szerep tulajdonítható a rövidhullámú májbesugárzásra bekövetkező és a sejtek anyagcserejére ható közvetlen hőeffektusoknak. Ezek azonban másodlagosak azon megismerés mellett, hogy egy aránylag egyszerű fizikai beavatkozás a szerv működésére serkentőleg hat. Vizsgálataink azon megállapításainkkal is összefüggnek, hogy intraduodenális sósavbevitelre ugyancsak fokozódik a máj vérellátása a BS-os festékeliminációs képességével együtt. Ezen meg lehetőségen szervspecifikusnak ismert BS-vizsgálatok mellett kívánatos még más természetű májműködés kérdése is. Megfelelően megválasztott anyagcsere vizsgálatok és a klinikai tapasztalatok útján lesz csak eldönthető, hogy ez az aránylag egyszerű, könnyen keresztülvihető és ártalmatlan beavatkozás a különböző májműködés csökkenéseknél pl. egyszerű műtéti megterhelésnél, narkózisnál, továbbá más természetű májártalmaknál terápiásan hogyan lesz kihasználható.

\* Köszönettel tartozunk dr. Juvancz Iréneuszának és Csúki Péternek a statisztikai számítások elvégzéséért (MTA Mat. Kut. Int. Biometriai Osztály).

## Összefoglalás

Májműködés szempontjából egészséges embereken végzett önkontrólos vizsgálatok alapján megállapítást nyert, hogy 15 perces rövidhullámú májbesugárzás a vérből történő bromsulphalein eliminációját szignifikánsan fokozza. Sugárzásra a festékretentió a vérben 7 perc múlva 19%-kal és a 15. percben 45%-kal alacsonyabb, mint a kontrollok esetében. A szerzők a jelenséget a sugárzásra bekövetkező fokozott májátáramlással hozzák összefüggésbe. Klinikai terápiás vonatkozások kerülnek megbeszélésre.

## Irodalom

1. Benyó, J., Fűsy, F., Görgő, P., Ludány, Gy. és Mitsányi, A.: Megjelenés alatt. —
2. Bock, H. E., Graf, K. und Hensel, H.: Klin. Wschr. 35, 487, 1957. — 3. Bradley, S. E., Ingelfinger, G. P., Bradley, J. J.: J. clin. Invest. 24, 617, 890, 1945. — 4. Caroli, J., Jammet, H. et Renault, J.: Sem. Hop. Paris. 34, 81, 1958. — 5. Demling, L.: Dtsche Med. Wschr. 88, 847—852, 1963. — 6. Demling, L. u. Gromotka, R.: Klin. Wschr. 38, 599, 1960. — 7. Dobson, E. L., Warner, G. F., Finney, C. R. and Johnston, M. E.: Circulation 7, 690, 1953. — 8. Fischer, A. és Takács, L.: MÉT. Budapest, 1963. — 9. Gitter, A. und Heilmeyer, L.: Taschenbuch klinischer Funktionsprüfungen. G. Fischer, Stuttgart, 1960. — 10. Grayson, J. and Johnston, D. H.: J. Physiol 120, 73, 1953. — 11. Henning, N.: Klinische Laboratoriumsdiagnostik, Urban u. Schwarzenberg, München—Berlin, 1960. — 12. Pabst, H. W., Peller, P. und Behringer, W.: Klin. Wschr. 40, 505, 1962. — 13. Sheppard, C., Jordan, G. and Hahn, P.: Amer. J. Physiol. 164, 345, 1951. — 14. Schoemaker, W. C., Turk, L. N. and Moore, Fr. D.: Amer. J. Physiol. 201, 58, 1961.

Веньо И. — Фьюзи Ф. — Гергэ П. и Ихас М.: Окисление двенадцатиперстной кишки и элиминация бромсульфалеина из крови.

По исследованиям проведенным у здоровых людей с точки зрения печеночной функции, слабый раствор соляной кислоты введенный интродуоденально (2 мл/кг; 0,35%) значительно повышает элиминацию из крови бромсульфалеина, применяемого при пробах печеночной функции. Авторы касаются и механизма этого явления.

I. Benyó, F. Fűsy, P. Görgő and M. Háasz: Duodenumsäuerung und Bromsulphalein-Elimination aus dem Blut.

Laut Untersuchungen an vom Standpunkt der Leberfunktion gesunden Menschen wird die Elimination des für Leberfunktionsproben iv. angewandten Bromsulphaleins aus dem Blut durch intraduodenal injizierte verdünnte Salzsäurelösung (2 mg/kg; 0,35%) ausdrücklich gesteigert. Es wird auf den Mechanismus der Erscheinung hingewiesen.

Megjelent:

Dr. Magyar Imre—Dr. Petrányi Gyula:

## BELGYÓGYÁSZAT ALAPVONALAI

kölve: I. 128,— II. 172,— Ft

Kapható: a „SEMMELEWEISS” KÖNYVESBOLTBAN.

(Budapest., VIII., Baross u. 21.) és valamennyi Könyvkereskedésben.