



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 00482

(22) Data de depozit: 25.06.2009

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: 30.01.2013 BOPI nr. 1/2013

(41) Data publicării cererii:
30.03.2011 BOPI nr. 3/2011

(73) Titular:

- POPA FLORIAN, STR. LOUIS PASTEUR NR. 14, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
- POPESCU MIHAI, STR. VULTURILOR NR. 48, AP. 9, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
- GRIGOREAN VALENTIN TITUS, STR. VATRA DORNEI NR. 5, BL. M1, SC. 1, AP. 1, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
- STRÂMBU VICTOR DAN, STR. TROTUȘULUI NR. 4, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- SANDU AURELIA MIHAELA, STR. BĂBENI NR. 1, BL. Z1, SC. 5, AP. 69, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
- SUPEANU IULIAN, STR. AUREL VLAICU NR. 8, AP. 1, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
- SUPEANU ALEXANDRU, STR. AUREL VLAICU NR. 8, AP. 1, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
- POPESCU GEORGE, STR. VULTURILOR NR. 48, AP. 9, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:

- POPA FLORIAN, STR. LOUIS PASTEUR NR. 14, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
- POPESCU MIHAI, STR. VULTURILOR NR. 48, AP. 9, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
- GRIGOREAN VALENTIN TITUS, STR. VATRA DORNEI NR. 5, BL. M1, SC. 1, AP. 1, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
- STRÂMBU VICTOR DAN, STR. TROTUȘULUI NR. 4, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- SANDU AURELIA MIHAELA, STR. BĂBENI NR. 1, BL. Z1, SC. 5, AP. 69, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
- SUPEANU IULIAN, STR. AUREL VLAICU NR. 8, AP. 1, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
- SUPEANU ALEXANDRU, STR. AUREL VLAICU NR. 8, AP. 1, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
- POPESCU GEORGE, STR. VULTURILOR NR. 48, AP. 9, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:

- RO 125075 B1; RO 121581 B1;
- RO 121727 B1; US 5129033 A;
- US 6630107 B1; US 6428510 B1

(54)

ECHIPAMENT PENTRU LAVAJ VENTRICULAR CEREBRAL ACTIV CONTROLAT



RO 126083 B1

1 Prezenta invenție se referă la un echipament destinat tratamentului afecțiunilor
cerebrale de etiologie infecțioasă, vasculară și tumorală, cu localizare cerebrală și medulară,
3 prin metoda lavajului activ controlat.

Domeniul tehnic în care poate fi folosită prezenta invenție este neurochirurgia.

5 Echipamentul conform invenției este necesar în tratamentul colecțiilor purulente
intraventriculare și a meningitelor purulente, în cazul hemoragiilor cu inundație ventriculară,
7 cât și în prevenirea metastazelor, pe calea lichidului cefalorahidian, ale unor tumori cerebrale
maligne.

9 Echipamentul se utilizează în cazurile de urgență, cât și în cazurile în care tratamen-
tele specifice nu au succes terapeutic, iar boala este pe cale să genereze complicații majore.

11 De asemenea, echipamentul este utilizat pentru tratarea unor cazuri clinice în care
lavajul ventricular, activ controlat cu soluții antiseptice, antibiotice sau citostatice, reprezintă
13 o șansă suplimentară de ameliorare a simptomatologiei și evoluției favorabile, prin
neutralizarea agentului etiologic.

15 În lipsa unui tratament specific al infecțiilor intraventriculare și al meningelui, acest
echipament cu metodologia de utilizare, conform invenției, are ca scop constituirea unei alte
17 opțiuni terapeutice, destinată îmbunătățirii sănătății, pentru sporirea speranței de viață, în
general, a supraviețuirii, în special.

19 Problema tehnică pe care o rezolvă echipamentul conform invenției constă în faptul
că asigură evacuarea materialului necrotic, puroiului, cheagurilor de sânge și toxinelor
21 acumulate în ventriculele cerebrale, cisterna magna și în lichidul cefalorahidian, aspirația
fiind procesată, pulsatorie și controlată de către pulsul local carotidian.

23 Un alt document relevant, găsit în urma documentării, este brevetul de invenție
RO 125075, care se referă la un echipament pentru tratamentul peritonitelor acute severe,
25 prin metoda lavajului intraperitoneal activ controlat, în care se realizează evacuarea puroiului
și a materialului necrotic acumulat în cavitatea peritoneală. Echipamentul este alcătuit din
27 niște catetere destinate introducerii în peritoneu, pentru instilarea unor soluții antibiotice și
antiseptice, respectiv, pentru absorbția și eliminarea în afara organismului a lichidelor din
29 peritoneu, niște electropompe neinvazive, peristaltice, pentru introducerea soluțiilor în
peritoneu, respectiv, pentru absorbția și eliminarea lichidelor din peritoneu, puse în legătură
31 cu cateterele, prin intermediul unor furtunuri, respectiv, niște traductori pentru măsurarea
presiunii intraperitoneale, pe durata introducerii soluțiilor în peritoneu, respectiv, pe durata
33 evacuării lichidelor din peritoneu, niște preostate electronice, pentru măsurarea și reglarea
presiunii soluțiilor instilate, respectiv, a lichidelor absorbite din peritoneu, niște cuve în care
35 se introduc soluțiile pentru lavaj peritoneal, niște recipiente în care se aspiră lichidele din
peritoneu, niște rezistențe electrice pentru încălzirea soluțiilor care urmează să fie introduse
37 în peritoneu, niște termostate electronice pentru termoreglarea temperaturii soluțiilor și o
sursă electrică de curent continuu de 12 V.

39 Echipamentul pentru lavaj ventricular cerebral controlat ajută la grăbirea vindecării,
prin înlăturarea dificultăților existente în circulația lichidului cefalorahidian, prin ventriculii
41 cedebrali, cisterna magna și meninge, cauzate de agenți patogeni.

Principiul de funcționare al echipamentului conform invenției constă în utilizarea a
43 două electropompe peristaltice, neinvazive, conectate, cu furtunuri de legătură, la două
catetere chirurgicale, care se introduc în cavitățile ventriculare cerebrale și în cisterna
45 magna.

Prima electropompă peristaltică neinvazivă instilează soluția pentru lavaj, din cuva cu
47 soluție, în cavitatea ventriculară, din ventricolul cerebral drept, iar a doua electropompă
aspiră din cisterna magnă soluția instilată, precum și acumulările infecțioase ale lichidului
49 cefalorahidian, în recipientul pentru colectarea lichidelor eliminate în urma lavajului.

RO 126083 B1

Electropompele pentru instilarea și aspirarea soluției pentru lavaj sunt comandate de către un detector de puls local, care, cu ajutorul unui amplificator de semnal electric, comandă electropompa pentru instilare să funcționeze doar în diastola cerebrală, iar electropompa pentru aspirație să funcționeze doar în sistola cerebrală.	1 3
Instilarea soluției pentru lavaj se realizează din cuva sterilă, încălzită în mod indirect, pentru a se asigura o termoreglare foarte stabilă a soluției instilate.	5
Principiul de funcționare al echipamentului constă în aceea că electropompele realizează o cinetică specială de instilare și aspirație procesată, pulsatorie și controlată de către pulsul local carotidian.	7 9
Datorită cineticii speciale de aspirație și instilare, realizată de către electropompele peristaltice, controlate de către pulsul carotidian, se realizează eliminarea acumulărilor de produși metabolici, toxici și infecțioși, stagnanți în ventriculii cerebrali, cisterna magna, lichidul cefalorahidian și meninge.	11 13
Sunt cunoscute diferite metode pentru tratamentul afecțiunilor cerebrale, de etiologie infecțioasă, vasculară și tumorală, cu localizare cerebrală și medulară, și sunt realizate cu ajutorul unor seringi pentru puncția medulară sau ventriculară, pentru instilarea soluțiilor de lavaj, dar fără posibilitatea de a se aspira soluția injectată.	15 17
Soluțiile injectate nu sunt încălzite la temperatura corpului și nu pot fi controlate debitul și presiunea acestora.	19
Pentru eliminarea lichidului cefalorahidian infectat și a colecțiilor purulente, se introduc furtunuri pentru drenarea infecțiilor, care rămân introduse în ventricule pentru o perioadă îndelungată.	21
Aceste proceduri sunt însoțite de riscuri majore pentru pacienți. Procedurile actuale nu permit ca soluțiile introduse în cavitatea ventriculară să spele în întregime toată cavitatea și zonele afectate, ci numai anumite porțiuni unde soluțiile pentru lavaj se pot infiltra în mod natural.	23 25
Sunt zone în cavitatea ventriculară foarte înguste, în care soluția instilată nu poate ajunge în mod normal, chiar dacă este injectată cu presiune, lăsând în acea zonă mari cantități de material infecțios neevacuat.	27 29
Avantajele utilizării echipamentului conform invenției constau în aceea că realizează o cinetică specială de instilare și aspirație procesată, pulsatorie și controlată de către pulsul local arterial carotidian. Datorită cineticii speciale de instilare și aspirație, se realizează eliminarea în întregime și foarte repede a acumulărilor de produși metabolici toxici, stagnanți în meninge, ventriculii cerebrali, cisterna magna și în lichidul cefalorahidian.	31 33
Cinetica pulsatorie cu presiune scăzută, indusă soluției pentru lavaj, de către electropompa peristaltică pentru instilare, asigură o penetrare și o spălare completă și eficientă a spațiilor înguste dintre țesuturile ventriculilor cerebrali și a meningelui cu soluție pentru lavaj.	35 37
Echipamentul pentru lavaj ventricular activ controlat, conform invenției, este alcătuit din următoarele subansambluri:	39
- cuva din oțel medical inoxidabil, sterilizabilă, cu capac și ștuț, în care se introduce soluția necesară lavajului ventricular cerebral și care este introdusă în cuva 7, pentru a se încălzi în mod indirect;	41
- cuva din oțel inoxidabil medical, în care se introduce cuva 6, cu soluție pentru lavaj;	43
- termorezistența electrică pentru încălzirea indirectă a soluției pentru lavaj;	45
- termostatul electronic pentru reglarea temperaturii de +37°C;	45
- monitorul de temperatură digital;	47
- furtunul de legătură steril și de unică folosință, care face legătura dintre cuva cu soluție pentru instilare 6 și cateterul introdus în ventricolul cerebral 13, furtun care trece în mod neinvaziv prin rotorul cu role al electropompei pentru instilare 12;	47 49

RO 126083 B1

- 1 - pompa pentru instilarea soluției pentru lavaj ventricular, cerebral drept, acționată de
către un electromotor pas cu pas ;
- 3 - cateterul chirurgical, pentru instilarea soluției pentru lavaj, introdus prin metode
chirurgicale specifice în ventricolul cerebral drept 5;
- 5 - cateterul pentru aspirația lichidului cefalorahidian infectat și a soluției instilate din
ventriculii cerebrali, cisterna magna și meninge;
- 7 - furtunul pentru aspirația lichidului cefalorahidian infectat și a soluției din cisterna
magna 26, care se racordează la cateterul pentru aspirație 14, trece prin rotorul
9 electropompei de aspirație 16, în mod neinvaziv și se racordează la recipientul de unică
folosință 17, pentru colectarea lichidului aspirat din ventriculii cerebrali, cisterna magna și
11 meninge;
- pompa pentru aspirarea lichidelor din ventriculii cerebrali, cisterna magna și
13 meninge, acționată de către un electromotor pas cu pas;
- recipientul de unică folosință, pentru colectarea lichidelor aspirate din cisterna
15 magna;
- detectorul de puls local sesizează sistola și diastola pulsului carotidian cerebral și
17 este plasat pe gâtul pacientului, în dreptul arterei carotide, și care, cu ajutorul unui microfon
piezoelectric, transformă acustica pulsului în semnal electric și îl transmite la amplificatorul
19 operațional de semnal al pulsului local carotidian 19;
- amplificatorul operațional de semnal electric al pulsului local carotidian, care
21 comandă succesiv funcționarea pompei pentru instilarea soluției pentru lavaj sau a pompei
pentru aspirație a lichidului cefalorahidian, în funcție de faza pulsului carotidian local;
- 23 - cateterul cu traductor, pentru măsurarea presiunii intracraniene, la instilarea soluției
pentru lavaj ventricular cerebral și care este programat ca la depășirea presiunii de 40 cm
25 coloană de apă, să oprească alimentarea electrică a pompei pentru instilare a soluției de
lavaj 12. Acest cateter cu indicator de presiune face parte obligatoriu din trusa pentru
27 neurochirurgie;
- cateterul cu traductor pentru măsurarea presiunii negative intracraniene, realizată
29 la aspirarea lichidului cefalorahidian și care este programat să oprească alimentarea
electrică a pompei pentru aspirație în momentul în care valoarea programată este depășită.
31 Acest cateter cu indicator de presiune negativă face parte obligatoriu din trusa pentru
neurochirurgie;
- 33 - blocul electronic pentru comanda electromotorului pas cu pas al pompei pentru
aspirația soluției, a lichidelor din ventriculii cerebrali, cisterna magna și meninge;
- 35 - blocul electronic pentru comanda electromotorului pas cu pas al pompei pentru
instilare a soluțiilor antiseptice, dezinfectante sau citostatice, instilate în ventriculii cerebrali;
- 37 - blocul electronic pentru reglarea debitului de soluție instilată în ventriculii cerebrali;
- blocul electronic pentru reglarea debitului de soluție aspirată din ventriculii cerebrali,
39 cisterna magna și meninge.
- Modul de funcționare al echipamentului pentru lavaj ventricular cerebral activ*
41 *controlat.*
- Soluția pentru lavaj din cuva 6 este încălzită la temperatura de +37°C, este instilată
43 prin furtunul de legătură 11 și cateterul 13, în ventriculii cerebrali 5, cu ajutorul pompei pentru
instilare 12, care, datorită construcției rotorului cu role, realizează o cinetică specială de
45 instilare, pulsatorie și neinvazivă, în contrafază cu pulsul local carotidian.
- Soluția pentru instilare din cuva 6 este încălzită în mod indirect de către lichidul de
47 încălzire din a doua cuvă 7, la temperatura de +37°C, cu ajutorul termorezistenței 8, termosta-
tată cu ajutorul termostatului 9 și afișată pe monitorul de temperatură 10. Cinetica pulsatorie
49 cu presiune scăzută, indusă soluției pentru lavaj, de către electropompa pentru lavaj ventri-

RO 126083 B1

cular **12**, asigură o penetrare completă și eficientă în spațiile înguste dintre țesuturile ventriculilor cerebrali și a meningelui, a soluției pentru lavaj. Soluția pentru lavaj, instilată în ventriculii cerebrali **5**, este aspirată prin cateterul **14**, introdusă în cisterna magna **26**, cu ajutorul celei de-a doua electropompe **16**, prin furtunul de legătură **15**, de unde este evacuată în recipientul de unică folosință **17**. 1

Debitul soluției instilate în ventriculii cerebrali **5** este controlat de către blocul electronic pentru reglarea debitului soluției instilate în ventriculii cerebrali, care comandă turația electropompei pentru lavaj ventricular **12**. În funcție de turația pompei pentru lavaj, se controlează și debitul soluției instilate în unitatea de timp. Blocul electronic pentru reglarea debitului soluției instilate în ventriculii cerebrali **24** poate asigura o cantitate de lichid instilat cuprinsă între limitele a 1 ml/min până la 10 ml/min, în funcție de momentul operator. 3 5

Debitul soluției aspirate din cisterna magna **26** și meninge **2** este controlat de către blocul electronic de reglare a debitului soluției aspirate din ventriculi, cisterna magna și meninge **25**, care comandă turația electropompei pentru aspirație **16**. 7 9

În funcție de turația electropompei pentru aspirație **16**, se controlează și debitul soluției aspirate în unitatea de timp. Blocul electronic de reglare a debitului soluției aspirate **25** poate asigura o cantitate de lichid aspirat cuprinsă între limitele a 1 ml/min până la 10 ml/min. 11

Se dă, în continuare, un exemplu practic de realizare a invenției, constând în faptul că se încarcă cuva pentru încălzire **7**, cu 3 l de lichid pentru încălzire. 13

Cuva sterilă cu capac **6** se încarcă cu 3 l de soluție antibiotică, citostatică sau dezinfectantă pentru lavaj ventricular cerebral și se introduce în cuva pentru încălzire **7**. 15

Lichidul din cuva **7** este încălzit de către termorezistența electrică **8**, iar temperatura lichidului este termostată de către termostatul electronic **9**, valoarea temperaturii realizate fiind afișată pe monitorul de temperatură digital **10**. Termostatul pentru treglarea temperaturii este setat la valoarea de +37°C. 17

În capacul cuvei **6**, este montat un ștuț la care se racordează furtunul de legătură steril **11**, de unică folosință, care se trece prin rotorul cu role al electropompei **12** neinvazive. 19

Furtunul de legatură **11** se racordează la cateterul chirurgical **13**, care este fabricat din cauciuc siliconat, introdus în ventriculul cerebral drept **5**, prin metode chirurgicale specifice. 21

Pentru aspirarea soluției instilate, a lichidului cefalorahidian infectat și a colecțiilor purulente, se introduce, în cisterna magna **26**, un cateter din cauciuc siliconat care se racordează la furtunul pentru aspirația lichidului cefalorahidian **15**, se trece prin rotorul cu role al electropompei pentru aspirație **16**, și se racordează la recipientul de unică folosință **17**, pentru colectarea soluției utilizate în operația de lavaj. 23 25

Între meningele **2** și creierul **4**, se introduc două catetere speciale **20**, **21**, cu traductor de presiune, pentru măsurarea și monitorizarea presiunilor pozitive și negative din cutia craniană **1**, pe durata tratamentului. 27

Cateterul cu traductor, pentru măsurarea presiunii negative intracraniene **21**, se introduce în partea laterală, dreaptă, a lobului parietal, pentru măsurarea presiunii din cutia craniană **1**, presiune realizată prin instilarea soluției pentru lavaj. 29

Cateterul cu traductor pentru măsurarea presiunii intracraniene **20** se introduce în partea laterală, stângă, a lobului parietal, pentru măsurarea presiunii negative, realizată în cutia craniană **1**, în momentul aspirației lichidelor din ventriculii cerebrali, cisterna magna și meninge. 31 33 35

Când presiunea din cutia craniană **1** atinge valoarea de 40 cm coloană de apă, traductorul de presiune al cateterului **21** oprește automat alimentarea electrică a electropompei pentru lavaj **12**, prin blocul electronic pentru comanda electromotorului pas cu pas **23**. Aspirarea soluțiilor instilate în ventriculii cerebrali **5** și a colecțiilor purulente acumulate 37 39 41 43 45 47 49

RO 126083 B1

1 în cisterna magna **26** și meninge **2** determină scăderea presiunii în cutia craniană **1**. Pentru
3 protejarea creierului **4**, la presiuni scăzute din cutia craniană **1**, sub limita fiziologică, traduc-
torul cateterului pentru măsurarea presiunii intracraniene **20**, la presiune negativă, deconec-
tează automat electropompa de aspirație **16**.

5 Electropompele pentru instilare **12** și aspirare **16** funcționează în contrafază,
comandate de către amplificatorul operațional de semnal al pulsului local carotidian **19**.
7 Detectorul de puls local carotidian **18** este construit dintr-un microfon comercial tip
piezoelectric, marca Sony. Se poate utiliza orice tip de microfon piezoelectric cu impedanță
9 mare. Detectorul de puls local carotidian **18** se plasează pe gâtul pacientului, în dreptul
arterei carotide, cu ajutorul unei curele. Semnalul acustic, produs de către circulația sângelui
11 prin artera carotidă, este transformat în semnal electric și transmis amplificatorului
operațional de semnal al pulsului local carotidian **19**.

13 În funcție de ritmul cardiac, se produce sistola sau diastola pulsului sanguin.
Detectorul de puls local **18** sesizează sistola sanguină carotidiană și cu ajutorul
15 amplificatorului operațional de semnal al pulsului local carotidian **19**, al detectorului de puls
local **18**, alimentează electric blocul electronic pentru comanda electromotorului pas cu pas
17 **23**, al electropompei de instilare **12**.

19 Pe durata sistolei, care durează aproximativ 0,8 s, electropompa pentru instilare
execută o rotație și jumătate, instilând soluția pentru lavaj în ventriculii cerebrali.

21 Pe durata diastolei, care durează aproximativ 0,7 s, detectorul de puls local **18**
transmite un semnal electric la amplificatorul operațional de semnal al pulsului local
23 carotidian **19**, care comandă blocul electronic pentru comanda electromotorului pas cu pas
22, pentru pornirea electropompei de aspirație **16**.

25 Pe durata tratamentului, cele două electropompe **12** și **16** funcționează alternativ,
instilând și aspirând în timp real soluțiile și lichidele din ventriculii cerebrali, cisterna magna
și meninge.

RO 126083 B1

Revendicare

1

Echipament pentru lavaj ventricular cerebral activ controlat, **caracterizat prin aceea** 3
că este alcătuit dintr-o cuvă (6) din oțel medical inoxidabil, sterilizabilă, prevăzută cu capac 5
și care este imersată într-o altă cuvă (7) pentru încălzire, o termorezistență electrică (8) 5
pentru încălzirea indirectă a soluției pentru lavaj, un termostat electronic (9) pentru 7
termoreglarea temperaturii soluției de lavaj, un monitor de temperatură digital (10), un furtun 7
de legătură steril (11), o electropompă pentru lavaj ventricular (12), un cateter chirurgical (13) 9
pentru instilarea soluției pentru lavaj, respectiv, un cateter (14) pentru aspirarea lichidului 9
cefalorahidian infectat, un furtun pentru aspirația lichidului cefalorahidian (15), o 11
electropompă pentru aspirarea lichidelor din ventriculii cerebrali și cisterna magna (16), un 11
recipient de unică folosință, pentru colectarea lichidelor aspirate (17), un detector de puls 13
local (18) care sesizează sistola și diastola pulsului carotidian cerebral, un amplificator 13
operațional de semnal electric al pulsului local carotidian (19), un cateter cu traductor, pentru 15
măsurarea presiunii intracraniene (20), un cateter cu traductor pentru măsurarea presiunii 15
negative intracraniene (21), un bloc electronic pentru comanda electromotorului pas cu pas 17
(22) al pompei pentru aspirație, un bloc electronic pentru comanda electromotorului pas cu 17
pas (23) al pompei pentru instilare, un bloc electronic pentru reglarea debitului de soluție 19
instilată (24) în ventriculii cerebrali și un bloc electronic pentru reglarea debitului de soluție 19
aspirată (25) din ventriculii cerebrali, cisterna magna și meninge.

