Descriere:

Invenția se referă la tehnica medicală, şi anume la dispozitivele de purificare a sângelui, plasmei, limfei şi altor lichide de substanțe dăunătoare pentru activitatea vitală a organismului şi poate fi utilizată, în particular, la sistemele extracorporale de şuntare a sângelui. Este cunoscut dispozitivul pentru hemosorbție (v. autor certificatul nr. 1569021, cl. A 61 M 1/36, U.R.S.S.) ce are corpul fixat, de capac, ştuțere pentru intrarea şi evacuarea sângelui, unul dintre care este amplasat în capac, iar altul în corp, sorbentul are forma de cordon amplasat în cavitatea cu pereți despărțitori în interiorul corpului şi filtrul. Dispozitivul are şi membrană elastică impermeabilă la gaze fixată ermetic cu alt capac, cu cameră pentru oxigen la corp, iar capetele cordonului sorbentului sunt fixate în adânciturile de pe corp. Neajunsul acestui dispozitiv constă în aceea că în procesul de purificare sângele, trecând prin sorbent, nu numai că contactează cu materialul corpului, dar şi suprafața de contact al sângelui cu materialul polimer se măreşte considerabil din contul executării despărțiturilor în corp, astfel siguranța şi eficacitatea hemoperfuziei scade în mare măsură, deoarece la contactul cu materialul de polimeri pot servi compuşi dăunători pentru sănătate. Cel mai apropiat din punct de vedere tehnic după soluția propusă este dispozitivul pentru hemoperfuzie descris în autor certificatul nr. 1524902, cl. A 61 M 1/36, U.R.S.S. Dispozitivul cunoscut este constituit din corp cilindric, ştuțere aductor şi evacuator, sorbent fibros de carbon amplasat în corp paralel axei lui, subansamblu de fixare a sorbentului este un element de strângere, amplasat pe ştuțerul aductor, iar corpul este elastic cu canale longitudinale pe suprafața exterioară.

Dar dispozitivul descris are o siguranță relativ scăzută, deoarece această construcție apără insuficient sorbentul de distrugere la solicitații dinamice externe, survenite la încălcarea regulilor de utilizare, transportare şi păstrare a lui. Aceasta este condiționată de fixarea rigidă a sorbentului la corp cu ajutorul subansamblului de fixare utilizat şi de suprafața de contact a sorbentului de fixare utilizat şi de suprafața mare de contact a sorbentului cu elastic ce transmite acțiunile exterioare ale corului. În afara de aceasta ca şi la dispozitivul descris anterior (autor certificatul nr. 1569021, U.R.S.S.), contactul direct al sângelui cu materialul corpului pe o suprafață mare scade siguranța şi eficacitatea hemoperfuziei. Sarcina pe care şi-au pus-o autorii invenției constă în crearea tubului perfuzant al lichidelor biologice, în particular al sângelui ce ar avea o siguranță înaltă din contul protecției satisfăcătoare a sorbentului la divers solicitații dinamice. Construcția tubului va asigura trecerea uniformă a sângelui prin secțiunea sorbentului, iar suprafața de contact a sângelui cu materialul corpului va fi minimilizată pentru sporirea eficacității şi siguranței hemoperfuziei.

În afară de aceasta, autorii invenției au considerat necesar să elaboreze filtrul, reducându-se posibilitatea trombării lui.

Soluționarea acestei sarcini este asigurată de aceea că în tubul perfuzant al lichidelor biologice conține corp cilindric, ştuțere aductor şi evacua sorbent de carbon amplasat în corp paralel axei lui subansamblu de fixare a sorbentului şi filtr sorbentul are forma unei tije cilindrice, subansambluri fixare a sorbentului sunt montate la ambele capete ale corpului tubului, fiecare are formă de inel elastic, suprafața interioară a căruia este unită ermetic cu diafragma elastică, alt capăt este fixat ermetic pe diafragma elastică, alt capăt este fixat ermetică suprafața exterioară a bucşei, suprafața interioară a căreia este conică, iar inelul elastic al subansamblului de fixare este amplasat pe suprafața interioară a diafragmei sunt fixate filtrele, capetele tijei cilindrice sunt introduse strâns în bucşele subansamblurilor de fixare, iar ştuțerele sunt amplasate la capetele corpului.

În afara de aceasta, filtrul este executat în formă de placă rotundă cu fante paralele, lățimea cărora pe o parte a plăcii este de 0,13-0,17 mm, iar distanța dintre ele este de 1,7-2,3 mm, de la distanța de 0,2 de grosime a plăcii fantele se lărgesc cu 4 grade.

De asemenea, inelele elastice ale subansamblurilor sorbentului sunt amplasate în scobiturile pentru inele, executate la suprafața interioară a capelor corpului. În realitate, construcția subansamblului de fixare a sorbentului propus executată în formă de inel elastic, diafragma elastică şi bucşa unite asigură atenuarea solicitanțiilor dinamice ce acționează asupra tijei sorbentului fixat în subansamblurile descrise. Aceasta are loc datorită faptului că construcția propusă a subansamblului de fixare fixează sorbentul cilindric (tija) în corpul tubului prin elementul elastic rezistent la şocuri - diafragma, astfel sorbentul parcă ar atârna de extensoarele diafragmei ce afară de aceasta, la utilizarea acestor subansambluri de fixare între suprafața interioară a corpului şi cea exterioară cilindrică a tijei sorbentului rămâne în spațiul format din contul diferenței de diametru al sorbentului şi a celui interioară al corpului, precum şi din contul amplasării inelelor elastice ale subansamblurilor de fixare la suprafața interioară şa capetele corpului, precum şi din contul ajustării tijei sorbentului la suprafața conică interioară a bucşei. Subacțiunea solicitațiilor, din cauza deplasării radiale a tijei sorbentului lățimea acestui spațiu poate varia puțin, dar contactul suprafețelor indicate nu are loc.

În rezultatul celor expuse sporeşte considerabil siguranța de exploatare a tubului perfuzant al lichidelor biologice din contul excluderii posibilității distrugerii sorbentului.

De asemenea, vom ține cont de faptul că ermeticitatea cuplării corpului cu capac din contul deformării inelului elastic amplasat la suprafața interioară a capătului corpului, de exemplu, în canalul inelar, între suprafețele aderente ale capetelor corpului şi capacului la asamblarea tubului exclud posibilitatea nimeririi lichidului biologic în spațiul dintre corp şi sorbent. Datorită acestui fapt tot fluxul de lichid biologic, de exemplu, sânge, trecând prin ştuțul aductor din corpul tubului, nimereşte pe filtru, iar prin acesta doar pe capătul tijei sorbentului care nu are contact cu corpul, spre ieşirea prin ştuțul de evacuarea.

Astfel, se reduce la minimum suprafața de contact a sângelui cu materialul corpului, prin urmare, sporeşte siguranța şi eficacitatea hemoperfuziei.

Pentru repartiția mai uniformă a sângelui la capătul tijei de sorbent filtrul este executa cu canalicule, indicându-se lățimea şi distanța dintre ele, lărgirea canaliculelor de la o parte a plăcii spre alta îmbunătățeşte calitățile reologice ale sângelui şi contribuie la micşorarea posibilității de trombare a filtrului, de asemenea, micşorează rezistența hidrodinamică a tubului.

Autorii nu cunosc soluții tehnice de destinație analogă care conțin ansamblul propus de semne şi asigură soluționarea problemei puse.

În fig. 1 este reprezentat tubul perfuzant al lichidelor biologice, aspectul general; în fig. 2 este reprezentat filtrul, în secțiune.

Tubul perfuzant al lichidelor (fig. 1) este constituit din corpul cilindric 1, în interiorul căruia, paralel axei, este amplasată tija cilindrică 2 a sorbentului de carbon, subansamblurile de fixare a sorbentului, la ambele capete ale corpului 1. Fiecare subansamblu de fixare prezintă inelul elastic 3, de suprafața interioară a căruia este fixată diafragma elastică 4, cu alt capăt de suprafața exterioară a bucşei 5, ce are suprafața interioară conică. Inelele elastice 3 sunt amplasate la suprafața interioară a capetelor corpului 1, de exemplu, în canalele inelare. La capetele bucşelor 5, din partea diafragmelor 4 sunt fixate filtrele 6.Tija cilindrică 2 a sorbentului de carbon este montată în bucşele de fixare şi, datorită formei conice a suprafețelor interioare ale bucşelor, se fixează compact, în funcție de diametrul tijei 2, ea poate umple corpul 1 până la filtrele 6 sau între filtre şi tijă pot rămâne spații mici. Capacul 7 cu ştuțul 8 şi capacul 9 cu ştuțul 10 aderă la capetele corpului 1, sunt unite de el ermetic.

Filtrul 6 este executat sub formă de placă rotundă de grosimea d, cu canale paralele (fig. 2), pe o parte a plăcii lățimea 1 a canalului poate fi la 0,13 până la 0,17 mm, distanța 11 dintre ele este de 1,7-2,3 mm, iar de la grosimea egală cu 0,2 d canalele se lărgesc cu 4 grade.

La fixarea filtrelor 6 pe bucşele 5 partea plăcii cu lățimea mai mică a canalelor este orientată spre capac.

Lățimea 1 a canalelor este de 0,13-0,17 mm, deoarece dacă mai mică de 0,13 mm aceasta face posibilă tromboza sângelui pe filtre, iar dacă ea depăşeşte 0,17 mm, prin filtru pot trece granule de sorbent de dimensiuni mai mici, ceea ce scade siguranța hemoperfuziei. Distanța 11 dintre canale este în limitele de 1,7-2,3 mm în legătură cu faptul că dacă ea este mai mică de 1,7 mm scade rezistența barajelor şi filtrul poate fi determinat, iar dacă este mai mare de 2,4 mm, scade uniformitatea distribuirii la capătul tijei sorbentului de carbon. Lărgirea canalelor de la distanța de 0,2 din grosimea plăcii, cu 4 grade, asigură posibilitatea scăderii considerabile a trombozei sângelui pe filtru, menținându-se rezistența barajelor în partea de jos a plăcii filtrului.

În procesul asamblării tija cilindrică 2 a sorbentului de carbon se introduce într-un subansamblu de fixare şi împreună cu el se montează în corpul 1. Apoi, din alt capăt al tubului se montează alt subansamblu de fixare, capătul liber al tijei 2 intră în bucşa 5 a subansamblului respectiv. În continuare, la punerea pe corpul 1 a capacelor 7 şi 9, datorită aderării compacte a acestora la capetele corpului 1, are loc deformarea inelelor elastice 3 care ermetizează locurile de contact între capace şi corp, şi prin urmare şi volumul interiorului coloanei după montare, şi compactarea ajustajului tijei 2 în bucşele 5 ale subansamblurilor de unire.

O variantă de montare a capacelor la corpul tubului este cea cu utilizarea filtrului.

Tubul perfuzant al lichidelor biologice funcționează în modul următor.

Lichidul biologic, de exemplu, sângele, intră în tub prin unul dintre ştuțuri - 8 sau 10 (în planul aducție şi evacuarea a sângelui coloana este simetrică) nimereşte pe filtrul 6, este repartizat uniform la capătul tijei cilindrice 2 a sorbentului de carbon, trecând prin aceasta, se purifică şi, filtrându-se prin filtrul 6, este evacuat din tub prin partea opusă.

Tubul perefuzant al lichidelor biologice propusă este preconizat pentru capacitatea optimală de 150 ml în starea cu sorbentul umplut. dacă este nevoie de a mări capacitatea de hemoperfuzie în funcție de tipul şi gravitatea afecțiunii, ținându-se cont de vârsta şi starea bolnavului, în sistemul extracorporal se includ paralel - succesiv câteva tuburi. Toate piesele tubului perfuzant al lichidelor biologice executate din material polimer admisibil pentru aplicare la utilajul medical ce include contactul cu sângele. Vom menționa, că la nivelul actual al tehnologiei producției articolelor din material polimer subansamblul de fixare a sorbentului poate fi o piesă unică, ceea ce micşorează cheltuielile şi de timp pentru executarea tuburilor perfuzante ale lichidelor biologice propuse.