



ÚŘAD PRO VYNALEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

236780
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
A 61 M 1/03

(22) Přihlášeno 08 02 33

(21) (PV 835-33)

(32) (31) (33) Právo přednosti cd 12 02 82
(P-235 043) Polská lidová republika

(40) Zveřejněno 17 09 84

(45) Vydáno 15 02 87

(72)

Autor vynálezu

BIERNACKI ARKADIUSZ dr. pharm., GALECKI ZDZISLAW dr. pharm.,
GREND A WIESLAW dipl. ing. mech.,
ŚLADKOWSKI SŁAWOMIR dipl. ing. mech., WANKOWICZ ZOFIA doc. dr.,
VARŠAVA (PLR)

(73)

Majitel patentu

ZAKŁAD APARATURY NAUKOWEJ „UNIPAN“, VARŠAVA (PLR)

(54) Zařízení pro automatické provádění peritoneální dialýzy

1

Vynález se týká zařízení k automatickému provádění peritoneální dialýzy, která slouží k vyrovnání poruch obsahu dusíku, elektrolytu a vody u nemocných nedostatečností ledvin.

U většiny až dosud známých zařízení pro automatické provádění peritoneální dialýzy se používá sterilní a apyrogenní dialyzační roztok, který se vyrábí průmyslově a dodává v hotových zásobnících. Během automatické peritoneální dialýzy, při které se přivádí za hodinu několik litrů dialyzačního roztoku, je používání roztoku v hotových zásobnících obtížné s ohledem na častou výměnu zásobníků. Kromě toho vzniká velké riziko infekce pobřišnice nemocného při vícenásobném propíchování zásobníku, přívodu léčiv do dialyzačního roztoku.

Tato zařízení vyžadují pro každé ošetření novou sterilní sadu drenážních trubí a zásobníků. Tyto požadavky velice prodražují ošetření peritoneální dialýzou, zejména u nemocných s chronickou nedostatečností ledvin, kteří potřebují 2 až 3 ošetření týdně.

Kromě zařízení, která vyžadují sterilní kapalinu ve velkých zásobnících, je známo zařízení firmy USA Physiocontrol Dialysis Products Division, které vyrábí dialyzační roztok přímo u lože pacienta z koncentrované

2

ho roztoku, tj. vysokoprocenního roztoku elektrolytu a sterilní čisté vody převrácenou osmózou.

Dále je známo zařízení k automatickému provádění peritoneální dialýzy švédské firmy Gambro. V tomto zařízení se používá dialyzační roztok ve sterilních průmyslově vyráběných zásobnících o obsahu 10 dm³. Dialyzační roztok se dopravuje pomocí peristaltického čerpadla do sterilního zásobníku, uloženého výše, než je niveau dutiny pobřišnice pacienta. Otevření uzavíracího ventilu, uspořádaného v drenážní trubici, která spojuje zásobník s dutinou pobřišnice vyvolá gravitační průtok roztoku k pacientovi. Po uplynutí předem naprogramovaného času, po které má být roztok přítomen v dutině pobřišnice, se otevře ventil v drenážní trubici, která spojuje zásobník s dutinou a následuje gravitační odtok roztoku. Po naplnění zásobníku se roztok odsaje peristaltickým čerpadlem a odvede do odpadní vody.

Toto zařízení je vybaveno termostatickou jednotkou, spojenou s měřičem teploty, která zajišťuje požadovanou teplotu přiváděného roztoku a s čidlem kontroly bilance roztoku pro každý cyklus dialýzy, které slouží k vyloučení možnosti předávkování dialyzačního roztoku. Toto zařízení srovnává

množství přitékajícího a odtékajícího roztoku během ošetření s předem naprogramovanou hodnotou.

V případě rozdílu mezi těmito množstvími se příslušně koriguje následující dávka.

Toto zařízení vyžaduje pro každou dialýzu nové sterilní drenážní trubice a sadu zásobníků.

Jsou známa také zařízení pro automatické provádění peritoneální dialýzy podle britského patentního spisu 1 284 826 a polského patentního spisu 97 229, podle kterých se dialyzační roztok přečerpává ze sterilních zásobníků samočinně pomocí sterilního vzduchu, regulovaného čidlem tlaku.

Podstatný nedostatek popsaných zařízení spočívá v tom, že je nutné používat průmyslově vyrobené, sterilní a apyrogenní dialyzační roztok v zásobnicích odpovídajícího objemu, jakož i sady sterilních zásobníků a drenážních trubec. Kromě toho tato zařízení vyžadují předem stanovené průtoky, což může vést k zanechání určitého množství dialyzačního roztoku, který se během dialýzy neymění, v dutině pobřišnice nemocného.

Zařízení podle vynálezu k automatickému provádění peritoneální dialýzy podle vynálezu obsahuje zásobník s dialyzačním roztokem, spojený drenážní trubicí s čerpací jednotkou. Čerpadlo je spojeno přes termostatickou jednotku s bakteriálním filtrem. Bakteriální filtr je spojen s dutinou pobřišnice pacienta přes gravitační odtokovou jednotku pro dialyzační roztok, ke které je připojen signální spínač bilance roztoku pro každý dialyzační cyklus. Kromě toho je se signálním spínačem bilance roztoku spojen automatický uzavírací spínač čerpadla.

Je výhodné, když je čerpací jednotka tvořena plunžrovými čerpadly nebo pístovými dávkovacími čerpadly s vysokou přesností protékajícího objemu.

Výhodou tohoto zařízení podle vynálezu je možnost přípravy dialyzačního roztoku u lože pacienta z nesterilních součástí ve formě vysokoprocentního roztoku elektrolytu, destilované vody a ostatních léčiv v závislosti na potřebě, například glukózy, vasoaktivních preparátů atd. Zásobník a drenážní trubice, které se během dialýzy používají, jsou rovněž nesterilní, čímž je dána možnost jejich vícenásobného použití.

Uzavírací spínače čerpací jednotky, používané v zařízení zaručuje dokonalou výměnu dialyzačního roztoku v dutině pobřišnice pacienta během celého průběhu dialýzy.

Použití zařízení podle vynálezu snižuje ve velké míře náklady na peritoneální dialýzu a zaručuje její korektní průběh.

Předmět vynálezu je vysvětlen pomocí příkladu provedení, který znázorňuje blokové schéma hydraulického systému průtoku dialyzačního roztoku.

Na výkresu jsou zásobníky 1, 2, 3, které

obsahují součásti dialyzačního roztoku: destilovanou vodu, vysokoprocentní roztok elektrolytu a roztok glukózy, spojeny s čerpadly 4, 5, 6, čerpací jednotky. Tato čerpací jednotka je spojena přes drenážní trubicí s termostatickou jednotkou 7, ke které je připojeno čidlo 8 kontroly a regulace teploty. Termostatická jednotka 7 je spojena s bakteriálním filtrem 9, který je spojen s dutinou 14 pobřišnice pacienta přes gravitační odtokovou jednotku 10 dialyzačního roztoku. S gravitační odtokovou jednotkou 10 pro dialyzační roztok je spojen signální spínač 12 bilance roztoku pro každý dialyzační cyklus, k němuž je připojen automatický uzavírací spínač 13 čerpací jednotky.

Součástí dialyzačního roztoku v nesterilní formě: destilovaná voda, vysokoprocentní roztok elektrolytu a glukózy, které se nacházejí v nesterilních zásobnicích 1, 2, 3 jsou nasávány nezávisle třemi plunžrovými čerpadly nebo pístovými dávkovacími čerpadly 4, 5, 6 s vysokou přesností protékajícího objemu. Čerpadla 4, 5, 6 dávají součásti v poměru ke klinickému stavu pacienta společnou drenážní trubicí, přičemž vzniká dialyzační roztok. Příprava roztoku se provádí v uzavřeném hydraulickém systému.

Použití tří dávkovacích čerpadel 4, 5, 6 — odděleně pro každou součást, umožňuje měnit obsah těchto součástí v dialyzačním roztoku během ošetřování v závislosti na bilanci dopravovaného roztoku a z dutiny 14 pobřišnice pacienta odtékající kapaliny.

Tímto způsobem připravený dialyzační roztok je dopravován přes termostatickou jednotku 7, kterou představuje trubkový výměník tepla, do bakteriálního filtru 9. S termostatickou jednotkou 7 je spojeno čidlo 8 kontroly a regulace teploty, které zaručuje konstantní teplotu dialyzačního roztoku přiváděného k pacientovi v rozmezí 34 °C až 42 °C. Z bakteriálního filtru 9 se přivádí sterilní apyrogenní dialyzační roztok do dutiny 14 pobřišnice pacienta.

Po uplynutí předem naprogramované doby, po kterou má být dialyzační roztok přítomen v dutině 14 pacientovy pobřišnice se otevře ventil 11 gravitační odtokové jednotky 10 a začne odtok. Po ukončení odtoku provede se v signálním spínači 12 bilance kapaliny pro každý dialyzační cyklus, který je spojen s gravitační odtokovou jednotkou 10, měření objemu kapaliny odtékající z dutiny 14 pobřišnice a srovná se s objemem dopravovaného roztoku. Rozdíl mezi nimi, tj. bilance, se indikuje na číslicovém údaji návěstního spínače 12. Pokud tento objemový rozdíl překročí požadovanou hodnotu, například 0,3 dm³, uzavře automatický uzavírací spínač 13 čerpací jednotky, tj. čerpadla 4, 5, 6, dopravu a zapojí alarmovací signál. Když tento rozdíl nepřekročí hodnotu 0,3 dm³, začne další cyklus procesu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro automatické provádění peritoneální dialýzy, které obsahuje čerpací jednotku pro dialyzační roztok, termostatickou jednotku s kontrolou teploty, gravitační odtokovou jednotku pro peritoneální kapalinu z dutiny pobřišnice a s ní spojený signální spínač bilance roztoku pro každý dialyzační cyklus, vyznačující se tím, že zásobníky (1, 2, 3), obsahující součásti dialyzačního roztoku jsou spojeny s čerpadly (4, 5, 6), které jsou spojeny drenážní trubicí přes termostatickou jednotku (7) s bakte-

riálním filtrem (9), se kterým je přes gravitační odtokovou jednotku (10) pro peritoneální kapalinu, k níž je připojen signální spínač (12) bilance roztoku, spojena dutina (14) pobřišnice pacienta, přičemž se signálním spínačem (12) bilance roztoku je spojen automatický uzavírací spínač (13) čerpadel (4, 5, 6) čerpací jednotky.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že čerpadla (4, 5, 6) čerpací jednotky jsou plunžrová čerpadla nebo pístová dávkovací čerpadla.

1 list výkresů

