



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 200 558

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 10 08 78
(21) PV 5225 - 78

(51) Int. Cl. G 01 F 1/00

(40) Zveřejněno 31 12 79
(45) Vydáno 30 11 82

(75)

Autor vynálezu TKADLEC STANISLAV ing., KŮTA VÁCLAV ing. a DIVOKÝ JAROSLAV ing., BRNO

(54) Zapojení pro měření malých průtoků, zejména ultrafiltrace, zavedením pomocného nosného toku

1

Vynález se týká zapojení pro měření malých průtoků, zejména ultrafiltrace, zavedením pomocného nosného toku, vhodného pro měření ultrafiltrace během dialýzy.

Měření ultrafiltrace během dialyzačního léčebného zákroku naráží na řadu potíží, které jsou především způsobeny nedostatkem vhodné metody pro měření malých průtoků. Ke zjišťování ultrafiltrace při nastaveném dialyzačním režimu jsou proto v klinické praxi používány převážně nepřímé metody. Je sledován úbytek váhy pacienta v určitém časovém intervalu, případně odměřován objem použité dialyzační tekutiny kalibrovanou čměrkou v určitém časovém intervalu. V obou těchto případech jsou výsledky měření velmi hrubé, nepraktické a komplikují obsluhu vlastního dialyzačního úkonu. Hlavními nedostatky jsou dlouhé časové intervaly a nemožnost dosažení celkové ultrafiltrace a stanovení rychlosti ultrafiltrace v libovolném časovém okamžiku. Během dialýzy nelze proto měnit plynule a operativně ultrafiltraci podle okamžitého stavu pacienta, aniž by došlo k ohrožení výsledku dialyzačního léčebného úkonu.

Z použitelných a známých metod měření malých průtoků vhodných pro kontinuální sledování ultrafiltrace jsou měření dávkováním nebo pomocí termistorů, případně Dopplerovským průtokoměrem. Tyto metody znamenají jisté technické zlepšení, avšak jedná se o zařízení v aplikacích velmi složité jak po elektrické, tak i po mechanické stránce, nevhodná pro praktické použití. Jednodušší metody měření malých průtoků, vhodných pro měření okamžité ultrafiltrace a rychlosti ultrafiltrace, jako například průtokové turbinky a podobné nepřicházejí v

úvahu pro jejich nízkou citlivost a velké chyby měření při malých průtocích.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením pro měření malých průtoků, zejména ultrafiltrace, zavedením pomocného nosného toku podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vstup průtokoměru výstupního média je spojen s výstupem obtokového ventilu, na jehož vstup je připojen výstup průtokoměru vstupního média, který je svým vstupem spojen s přívodem vstupního média, přičemž vstup průtokoměru výstupního média je spojen s výstupem dialyzátoru a výstup průtokoměru výstupního média je spojen s výstupem výstupního média, dále tím, že na vstup dialyzátoru je připojen výstup uzavíracího ventilu, jehož vstup je připojen na výstup průtokoměru vstupního média, přičemž průtokoměr vstupního média je spojen s průtokoměrem výstupního média rozdílovou jednotkou, které je spojena svým výstupem jednak s výstupem okamžité hodnoty rozdílu průtoků vstupního a výstupního média a jednak se vstupem jednotky celkového součtu rozdílu vstupního a výstupního média, jejíž výstup je spojen s výstupem celkového rozdílového množství průtočných médií, přičemž uzavírací ventil a obtokový ventil jsou třicestným ventilem.

Zapojení podle vynálezu odstraňuje časově náročné úkony spojené s určením ultrafiltrace při dialýze, a to jak při normální dialýze s použitím dialyzačního roztoku, tak i při suché ultrafiltraci. Zapojení dále umožňuje okamžité, přesné a průběžné určování ultrafiltrace během dialýzy a tím také plynulé lékařské zásady do vlastního dialyzačního pochodu.

Zapojení podle vynálezu umožňuje předvolbu požadované celkové ultrafiltrace před započítáním dialýzy na jednotce celkového součtu a automatickou signalizaci dosaženého předvoleného součtu. Zapojení podle vynálezu lze použít v kombinaci s libovolným typem dialyzačního zařízení, a to jak pro hemodialyzační zařízení, tak i pro zařízení pro peritoneální dialýzu.

Vynález je blíže objasněn pomocí přiloženého výkresu, na kterém je znázorněno zapojení pro měření malých průtoků, zejména ultrafiltrace, zavedením pomocného nosného toku podle vynálezu při normální dialýze. Přívodem 1 přivedené vstupní médium prochází průtokoměrem 2 vstupního média, dále uzavíracím ventilem 4, vlastním dialyzátorem 5, vstupem 6 průtokoměru 7 výstupního média, průtokoměrem 7 výstupního média do výstupu 12. Vstupní médium slouží jako pomocný nosný tok pro ultrafiltrační tekutinu přibývajících do obvodu v dialyzátoru 5. Vyhodnocením rozdílu naměřených hodnot z průtokoměru 7 výstupního média a průtokoměru 2 vstupního média v rozdílové jednotce 8 se dostane okamžitý průtok ultrafiltrátu, který se vyhodnotí na výstupu 10. Po vyhodnocení údajů z rozdílové jednotky 8 v jednotce 9 celkového součtu rozdílu vstupního a výstupního média se získá celková ultrafiltrace od začátku dialýzy na výstupu 11. Obtokový ventil 3 je při normální dialýze uzavřen.

Při suché ultrafiltraci přívodem 1 přivedené vstupní médium prochází průtokoměrem 2 vstupního média, dále obtokovým ventilem 3, průtokoměrem 7 výstupního média do výstupu 12. Vstupní médium slouží jako pomocný nosný tok pro ultrafiltrační tekutinu přibývajících do obvodu z dialyzátoru 5 přes vstup 6 průtokoměru 7 výstupního média do průtokoměru 7 výstupního média. Vyhodnocením rozdílu naměřených hodnot z průtokoměru 7 výstupního média a průtokoměru 2 vstupního média v rozdílové jednotce 8, se dostane okamžitý průtok ultrafiltrátu, který se vyhodnotí na výstupu 10. Po vyhodnocení údajů z rozdílové jednotky 8 v jednotce 9

celkového součtu rozdílů vstupního a výstupního média se získá celková ultrafiltrace od začátku dialýzy na výstupu 11. Uzavírací ventil 4 je při suché ultrafiltraci uzavřen.

Zapojením podle vynálezu lze měřit malé průtoky použít průtokoměry s malou prahovou citlivostí. Pomocným nosným tokem lze zastavit takový průtok vstupního média průtokoměrem 2 vstupního média, aby ležel v optimální oblasti měřeného rozsahu. Zapojení podle vynálezu umožňuje dosahovat při použití stejných průtokoměrů, jako průtokoměru 2 vstupního média a průtokoměru 7 výstupního média vysoké přesnosti, která je závislá na přesnosti rozdílové jednotky 8 a jednotky 2 celkového součtu rozdílů. Zapojení je vhodné všude tam, kde je nutné přesné měření malých průtoků a kde není na závadu smíchání pomocného nosného média se sledovaným médiem. Zapojení podle vynálezu je dále vhodné například pro přesné měření infusí, dále pro přesné objemové mísení dvou médií s podstatně rozdílnými mísícími poměry a podobně.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro měření malých průtoků, zejména ultrafiltrace, zavedením pomocného nosného toku, vyznačené tím, že vstup (6) průtokoměru (7) výstupního média je spojen s výstupem obtokového ventilu (3) na jehož vstup je připojen výstup průtokoměru (2) vstupního média, který je svým vstupem spojen s přívodem (1) vstupního média, přičemž vstup (6) průtokoměru (7) výstupního média je spojen s výstupem dialyzátoru (5) a výstup průtokoměru (7) výstupního média je spojen s výstupem (12) výstupního média, dále tím, že na vstup dialyzátoru (5) je připojen výstup uzavíracího ventilu (4) jehož vstup je připojen na výstup průtokoměru (2) vstupního média, přičemž průtokoměr (2) vstupního média je propojen s průtokoměrem (7) výstupního média rozdílovou jednotkou (8), která je spojena svým výstupem jednak s výstupem (10) okamžité hodnoty rozdílu průtoků vstupního a výstupního média a jednak se vstupem jednotky (9) celkového součtu rozdílů vstupního a výstupního média, jejíž výstup je spojen s výstupem (11) celkového rozdílového množství průtočných médií, přičemž uzavírací ventil (4) a obtokový ventil (3) jsou třicestným ventilem.

1 výkres

