



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

231807

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

A 61 B 6/02

(22) Přihlášeno 26 03 82
(21) (PV 2111-82)

(40) Zveřejněno 14 05 84

(45) Vydáno 15 06 86

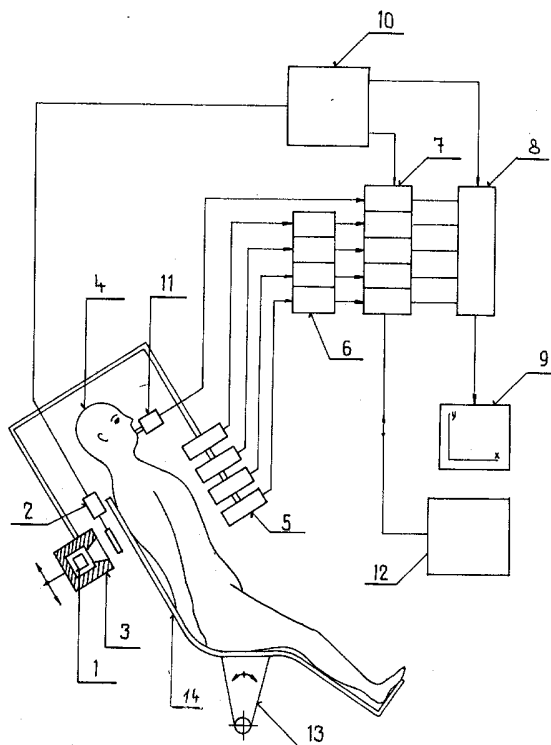
(75)

Autor vynálezu

ŠIMEČEK CYRIL doc. MUDr. CSc., ŠIMEČKOVÁ BLANKA MUDr. CSc., PLZEŇ,
RYBA JIŘÍ ing., MERKLÍN u KARLOVÝCH VARŮ

(54) Zařízení pro hodnocení regionální distribuce plicní ventilace v závislosti na změně polohy vyšetřované osoby

Zařízení pro hodnocení regionální distribuce plicní ventilace v závislosti na změně polohy vyšetřované osoby sestává z uzavřeného zářiče a soustavy detektorů, které jsou uloženy posuvně podél delší osy vyšetřované osoby, která je umístěna například na vyšetřovací stoličce připevněné k otočnému kloubu. Soustava detektorů je přes elektronické bloky připojena k souřadnicovému registračnímu zařízení, na němž je zobrazován na ose x signál odpovídající plicní ventilaci z jedné části plic, na osu y z druhé části plic, čímž se vytváří smyčka udávající fázový posuv v dechovém cyklu. Zařízení podle vynálezu umožňuje, aby vyšetřovaná osoba byla během vyšetřování otáčena napříč a/nebo podélně, přičemž zobrazování smyček se opakuje, což umožňuje mimo jiné hodnotit i funkční zdatnost bránice. Vyhodnocení kvantitativních změn a fázových posuvů je výhodné z hlediska diagnostiky i účelné farmakoterapie.



Vynález se týká zařízení pro hodnocení regionální distribuce plicní ventilace v závislosti na změně polohy vyšetřované osoby, které umožňuje měnit polohu vyšetřované osoby v průběhu hodnocení regionální distribuce plicní ventilace.

Znamé způsoby vyšetřování regionálních funkcí plic spočívaly v dřívějších dobách na bronchospirimetrických vyšetřeních pomocí sondy zaváděné do průdušnice a velkých průdušek. Zavádění sond je však nefyziologické a náročné na vyšetřujícího i pacienta. Možnost regionálního vyšetření plic je přitom omezena jen na oddělené vyšetření pravé a levé plice, maximálně ještě i na oddělené vyšetření pravého horního plicního laloku. V současné době používané radioizotopové metody vycházejí ze zavedení radiofarmak do plic, buď cestou vdechování nebo nitrožilní injekce. Snižuje se tím subjektivní zatížení nemocného během vyšetřování. Nevýhodou těchto metod je však omezená použitelnost jen na speciálně vybavených pracovištích pro práci s otevřenými zářiči. K tomu dále přistupuje i hledisko zhoršování životního prostředí a radiační zátěže vyšetřujícího i pacienta, nehledě na nákladnou dopravu otevřených zářičů z místa distribuce do zdravotnického střediska.

Ekonomicky, i z hlediska životního prostředí, je výhodnější použití gama densitometrie pomocí gama záření uzavřeného zářiče umístěného mimo vyšetřovanou osobu. Zařízení pro hodnocení distribuce ventilace plic, které využívá absorpci ionizujícího záření, sestává z uzavřeného zářiče, který je umístěn na jedné straně vyšetřované osoby a dvou i více detekčních sond umístěných na druhé straně vyšetřované osoby. Výstupní signál z každé sondy přichází na vstup vyhodnocovací jednotky, která je této detekční sondě přiřazena.

Výstupy z vyhodnocovacích jednotek jsou připojeny k příslušnému sektoru paměti a odtud pak přes ovládací a porovnávací blok k zapisovači. Takovéto zařízení je použitelné pro diagnostiku některých plicních onemocnění, jeho velká citlivost v detekci malých změn ve stavu nemocného je použitelná pro účelnou farmakoterapii. Signál odpovídající plicní ventilaci v jedné vyšetřované části plic je zobrazován na osu x a signál odpovídající plicní ventilaci druhé vyšetřované části plic je současně zobrazován na osu y souřadnicového registračního zařízení, čímž se vytváří smyčka udávající fázový posuv v dechovém cyklu ve vyšetřovaných místech plic, přičemž rozdíly v souřadnicích na vrcholu klidového a maximálního nádechu a vrcholu klidového a maximálního výdechu udávají kvantitativně změny objemu plic ve vyšetřovaných místech.

Změnou polohy vyšetřované osoby lze hodnotit změny regionální distribuce plicní ventilace v souvislosti se změnou postavení bránice a nebo omezením kostálního dýchání při poloze na boku. Velikost těchto změn se za určitých chorobných stavů mění.

Tuto skutečnost umožňuje zařízení podle vynálezu, jehož podstatou je, že uzavřený zářič umístěný v kolimátoru je společně se soustavou detektorů uložen posuvně podél dlouhé osy vyšetřované osoby, která je umístěna na vyšetřovacím stole nebo vyšetřovací sedačce připevněné na otočném kloubu.

Použití uzavřeného zářiče nevyžaduje speciálně vybavené pracoviště a radiační zátěž vyšetřujícího i pacienta je minimální. Nezávislost na dovozu krátkodobých radioizotopů a minimální radiační zátěž umožňují opakované vyšetření, kdykoliv je to nutné. Změna absorpce ionizujícího záření v průběhu dýchání vyšetřované osoby pak umožní zobrazit regionální distribuci plicní ventilace. Porovnáním průběhu objemových změn ze dvou vyšetřovaných míst plic lze hodnotit kvantitativní rozdíly v objemových změnách při plicní ventilaci a jejich fázové posuvy během dechového cyklu.

Mají-li změny dechových objemů ve vyšetřovaných místech plic časově shodný průběh nádechu a výdechu, odpovídá záznam na souřadnicovém registračním zařízení téměř úsečce a její sklon vyjadřuje kvantitativní vztahy plicní ventilace v porovnávaných místech plic. Dochází-li k fázovému posuvu ve změnách dechových objemů ve vyšetřovaných místech plic,

objevuje se na souřadnicovém registračním zařízení smyčka, která je tím širší a nepravidelnější, čím výraznější jsou tyto fázové posuvy. Získané smyčky se hodnotí kvantitativně podle sklonu zobrazené smyčky a souřadnic na vrcholu nádechu a výdechu. Fázové posuvy dechového cyklu se hodnotí podle velikosti plochy zaznamenaných smyček. Hodnocení regionální distribuce plicní ventilace v závislosti na změně polohy vyšetřované osoby spočívá v tom, že vyšetřovaná osoba je během vyšetřování otáčena napříč a/nebo podélně, přičemž zobrazování smyček na souřadnicovém registračním zařízení se opakuje.

Zařízení pro hodnocení regionální distribuce plicní ventilace podle vynálezu je schématicky znázorněno na přiloženém výkresu. Uzavřený zářič 1 umístěný v kolimátoru 3, opatřeném clonicím zařízením 2 je společně se soustavou detektorů 5 uložen posuvně podél dlouhé osy vyšetřované osoby 4, která je umístěna na vyšetřovacím stole nebo vyšetřovací sedačce 14, která je připevněna na otočném kloubu 13. Soustava detektorů 5 je připojena k vyhodnocovacím jednotkám 6, které jsou připojeny k přiřazeným sektorům paměti 7 spojeným se spirometrickým snímačem 11, ovládacím blokem 10 a počítačem 12, a jejichž výstupy jsou připojeny k porovnávacímu bloku 8, který je připojen jednak k souřadnicovému registračnímu zařízení 9 a jednak k ovládacímu bloku 10.

Kvantitativní rozdíly ve změnách objemu při dýchání se projeví vždy, když dojde k vyřezení určitých oblastí plic z ventilace, což může být způsobeno například zánětlivou nebo nádorovou infiltrací přívodné průdušky, nebo omezením pohyblivosti hrudního koše nebo bránice. Částečný uzavěr přívodné průdušky, který výměnu plynů v postižené oblasti plic zpomaluje, vede k rozšíření zaznamenané smyčky, které může být zcela nepravidelné. Je-li toto částečné uzavření způsobeno například křečí průdušky, dochází po aplikaci vhodných léků k jejímu částečnému až úplnému uvolnění, což se projeví zlepšenou ventilací s úměrným zúžením zaznamenané smyčky. Možnost hodnocení kvantitativních poruch a fázových posuvů regionální plicní ventilace v závislosti na poloze vyšetřované osoby umožňuje, i mimo jiné, hodnocení funkční zdatnosti bránice.

Vyhodnocení kvantitativních změn a fázových posuvů je výhodné z hlediska diagnostiky i účelné farmakoterapie. Získané záznamy představují kvalitativně nový způsob hodnocení poruch regionální distribuce plicní ventilace, jehož praktický význam spočívá především v jednoduchosti provedení a způsobu hodnocení, v mimořádné názornosti a citlivosti při odhadování poruch distribuce plicní ventilace. Zařízení podle vynálezu umožňuje zvýšit kvalitu diagnostického procesu včetně paradoxní ventilace.

Zařízení podle vynálezu bylo využito při vyšetřování 52 nemocných s histologicky potvrzenými plicními fibrózemi. Poměr vitálních kapacit dolních a horních plicních polí byl $1,92 \pm 0,83$ s rozmezím od 0,3 do 4, zatímco u kontrolní skupiny osob bez podstatných chorobných změn v plicích byl poměr $4,2 \pm 1,0$ pro levou plíci a $6,1 \pm 2,6$ pro pravou plíci. Rozdíly jsou vysoce významné (p je menší než 0,001).

Vzhledem k mobilnosti, jednoduchosti provedení a ekonomické dostupnosti zařízení, by mohlo být uvažováno i o jeho hromadném využití ve spojitosti se štítovou fotografií.

Zařízení podle vynálezu lze využít i pro hodnocení distribuce dalších regionálních funkcí plic.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro hodnocení regionální distribuce plicní ventilace v závislosti na změně polohy vyšetřované osoby sestávající z uzavřeného zářiče umístěného v kolimátoru a soustavy detektorů, které jsou připojeny k elektronickému bloku tvořenému vyhodnocovacími jednotkami, pamětí a porovnávacím blokem, jehož výstup je připojen k souřadnicovému registračnímu zařízení, vyznačené tím, že uzavřený zářič (1) umístěný v kolimátoru (3) je společně se soustavou detektorů (5) uložen posuvně podél dlouhé osy vyšetřované osoby (4), která je umístěna na vyšetřovacím stole nebo vyšetřovací sedačce (14) připevněné na otočném kloubu (13).

1 výkres

231807

