



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

266 432

(21) PV 1420-88.R
(22) Přihlášeno 04 03 88

(40) Zveřejněno 11 04 89
(45) Vydáno 27.7.1990

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
A 61 B 3/00

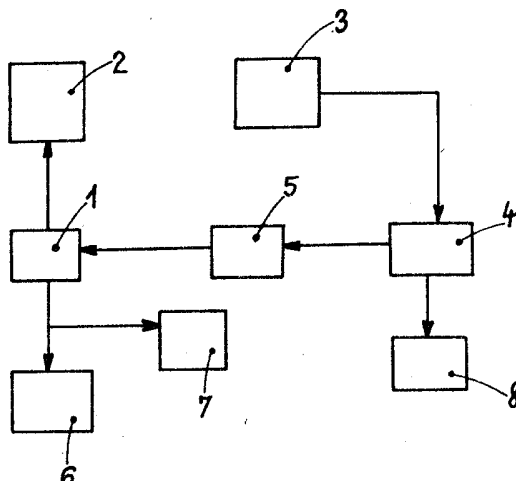
(75)
Autor vynálezu

LEŠTÁK JÁN MUDr., PRAHA

Zařízení k vyšetření jednotlivých buněčných struktur
sítnice, zrakové dráhy a zrakového centra

(54)

(57) Je řešeno zařízení k vyšetření jednotlivých buněčných struktur sítnice, zrakové dráhy a zrakového centra s mikropočítačem a oční elektrodou. Na výstup mikropočítače je připojen vstup televizního monitoru. Oční elektroda je přes zesilovač spojena se vstupem analogově číslicového převodníku. Výstup analogově číslicového převodníku je spojen s mikropočítačem. Zařízení lze použít k vyšetření jednotlivých buněčných struktur sítnice, zrakové dráhy a zrakového centra z malých libovolných, ale přesně definovaných oblastí sítnice, k určení podílu jednotlivých struktur na zpracování barevného signálu, určení vlivu farmak na jednotlivé analyzátory a podobně.



Vynález se týká zařízení k vyšetření jednotlivých buněčných struktur sítnice, zrakové dráhy a zrakového centra s využitím mikropočítače.

Doposud se zevní a střední vrstvy sítnice vyšetřují při použití zábleskového, tzv. flash podnětu. Jedná se o podnět podobný fotoblesku, který oslní vyšetřovaného a vyvolá podráždění celé sítnice. Nedostatkem tohoto vyšetření je, že se do takto vyvolané odpovědi sítnice nivelizuje odpověď všech fotoreceptorů, tyčinek a čípků. Proto při poškození sítnice nelze touto metodou prokázat onemocnění malých okrsků. Nelze také přesně odlišit odpověď čípků od tyčinek a často nelze prokázat odpověď zevní vrstvy sítnice - pigmentového epitelu. Podobné nedostatky mají i modernější postupy používající kontaktní čočky, do které je zabudován světelný zdroj, většinou dioda LED nebo postupy používající projekce světelného zdroje na polokouli.

Zredukovat odpověď z celé sítnice jen na určenou oblast umožňuje tzv. Maxwellův způsob světelné stimulace. Zde je světelný podnět pomocí soustavy čoček a zrcadel umístěn přímo na sítnici v miniaturních rozměrech a s maximální intenzitou. Maxwellův způsob stimulace se využívá zvláště při monochromatickém dráždění, kdy normální způsob stimulace nedává světlo dostatečné intenzity. Nevýhodou tohoto způsobu je, že je nákladný na zhotovení a optická soustava vyvolávající světelný podnět není dosud součástí přístroje ke komplexnímu vyšetření zrakového analyzátoru.

Nejmodernější stimulace, která se používá, je stimulace pomocí televizního monitoru strukturovanými podněty. Podněty

jsou generovány signálem z videorekorderu nebo ze samotného elektrického zdroje. Nevýhodou této stimulace je, že umožňuje získat biopotenciál jen z nejvnitřnější vrstvy sítnice, tzv. gangliových buněk.

Existuje též stimulace difusním nebo strukturovaným světlem. Difusní nestrukturované nebo vzorové filtry, které jsou prosvíceny světlem, vyvolávají odpověď jen ze zevních a středních vrstev sítnice. Sestavení takového zařízení je nákladné a vyžaduje zhotovení přesně definovaných filtrů zejména z hlediska kontrastu, jasu, struktury a podobně.

Vzhledem k velmi malým amplitudovým hodnotám křivek, získaných stimulací malých okrsků sítnice, které jsou řádově menší než 1 uV, je nutno tyto odpovědi tzv. zprůměrnit. Jejich sumací se odstraní náhodné rušivé vlivy a zvýrazní se pravidelně se opakující vyvolaná odpověď. K tomuto zprůměrnění se většinou používají analogové počítače, které jsou finančně nákladné. Fotografování z obrazovky monitoru případně osciloskopu a pak následné překládání přes již získané křivky je zastaralé a prakticky se již nepoužívá. Při použití stimulace zábleskové, s LED diodou nebo projekční, které mají amplitudovou odpověď zhruba v rozmezí 100 až 500 uV, zprůměrnění několika odpovědí odpadá. Ke zhodnocení pak stačí po dostatečném zesílení odpověď na jeden záblesk. Avšak, jak bylo již uvedeno, nesplňují tyto typy stimulace kritéria možnosti vyšetřit přesně ohraničené libovolné okrsky sítnice. Nelze také z jednoho záblesku sejmout dobře hodnotitelné mozkové zrakové vyvolané odpovědi.

Lze shrnout, že doposud neexistuje zařízení, které by umožňovalo zároveň stimulaci podnětů, a to z jednotlivých buněčných struktur sítnice, a zároveň zprůměrnění získaných odpovědí.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zařízení k vyšetření jednotlivých buněčných struktur sítnice, zrakové dráhy a zrakového centra s mikropočítačem a s oční elektrodou. Jeho pod-

statou je, že na výstup mikropočítače je připojen vstup televizního monitoru a oční elektroda je připojena na vstup zesilovače. Výstup zesilovače je spojen se vstupem analogově číslicového převodníku, jehož výstup je připojen na vstup mikropočítače. Tento mikropočítač je s výhodou vybaven pamětí a zapisovačem a na zesilovač lze připojit osciloskop.

Výhodou tohoto zařízení je, že jím lze vyšetřit jednotlivé buněčné struktury sítnice, to je pigmentový epitel, fotoreceptory, bipolární buňky a gangliové buňky a zároveň i zrakové dráhy a zrakové centra z malých libovolných, ale přesně definovaných oblastí sítnice. Další výhodou je, že tímto zařízením lze najednou provádět jak stimulaci libovolných požadovaných stimulů, tak zprůměrnování získaných odpovědí.

Příklad provedení zařízení k vyšetření jednotlivých buněčných struktur sítnice, zrakové dráhy a zrakového centra podle vynálezu je blokově uveden na přiloženém výkrese.

Na výstup mikropočítače 1 je připojen televizní monitor 2. V tomto případě je mikropočítač 1 vybaven i pamětí 6 a zapisovačem 7. Kontaktní oční elektroda 3 je zapojena na vstup zesilovače 4, jehož výstup je připojen na vstup analogově číslicového převodníku 5 a zároveň je k zesilovači 4 připojen i osciloskop 8. Výstup analogově číslicového převodníku 5 je připojen na vstup mikropočítače 1.

Podněty pro vyšetření všech struktur, to je jednotlivých buněčných struktur sítnice, zrakové dráhy a zrakového centra, jsou generovány mikropočítačem 1 a promítnuty na obrazovku televizního monitoru 2.

Na stimulaci difusním světlem reaguje vrstva pigmentového epitelu, fotoreceptorů a bipolárních buněk. Těmto buněčným strukturám odpovídají různé vlny sítnicových biopotenciálů. Při použití strukturově reversačních podnětů dochází k odpovědi vrstvy gangliových buněk sítnice, tedy poslední buněčné sítnicové vrstvy. Při uvedené stimulaci lze současně snímat i od-

povědi z mozku. Biopotenciály z oka jsou sejmuty kontaktní oční elektrodou 3 z oblasti zrakové dráhy a zrakového centra skalpeovými očními elektrodami 3 a jsou po zesílení zesilovačem 4 převedeny analogově číslicovým převodníkem 5 do digitální formy a dále jsou zpracovány stejným mikropočítačem 1, který má po generaci podnětu dostatek času k vykonání tohoto požadavku. Jednotlivé křivky lze aktuálně registrovat na osciloskopu 8, což umožňuje samostatný výstup analogové formy ze zesilovače 4. Zpracované biopotenciály mohou být též uchovány v paměti 6, případně vypsána souřadnicovým zapisovačem 7 či tiskárnou. Programové vybavení umožňuje registrovat odpověď na objevení se podnětu, na jeho zhasnutí a u reversačních podnětů na pozitivní a negativní podněty zvlášť. Lze též vyšetřit zpracovávání barevných podnětů jednotlivými strukturami zrakového analyzátoru. Je umožněno změřit amplitudu hodnocení křivky a latenci jednotlivých vln.

Při použití vícekanálového zesilovače 4 lze zároveň vyšetřit biopotenciály z obou očí a vyvolané mozkové zrakové odpovědi z různých oblastí povrchu mozku.

Použití tohoto jednoduchého zařízení je široké. Je možno jím vyšetřit jednotlivé buněčné struktury sítnice, zrakovou dráhu a zrakové centrum z malých, ale přesně definovaných oblastí sítnice, jejich fyziologii i patologii. Lze přesně lokalizovat poruchu vedení elektrického signálu na světelné podráždění. Dále lze zařízením vyšetřit podíl jednotlivých struktur na zpracovávání barevného signálu, vliv různých farmak na jednotlivé buněčné elementy zrakového analyzátoru, chování struktur zrakového analyzátoru na různé typy stimulace - light on, light off, pattern on, pattern off, pattern reversal a lze jím při posudkových závěrech vyloučit simulaci či agravaci visu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

266 432

Zařízení k vyšetření jednotlivých buněčných struktur sítnice, zrakové dráhy a zrakového centra s mikropočítačem a oční elektrodou, vyznačující se tím, že na výstup mikropočítače /1/ je připojen vstup televizního monitoru /2/ a oční elektroda /3/ je přes zesilovač /4/ spojena se vstupem analogově číslicového převodníku /5/, jehož výstup je spojen s mikropočítačem /1/.

1 výkres

