

Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Neurologicznej. Instytut Chorób Układu Nerwowego.
Akademia Medyczna w Lublinie

Kierownik Kliniki: doc. dr hab. Wiesław Kawiak
Opiekun Koła Naukowego: dr med. Zbigniew Stelmasiak

Andrzej FIDOR, Henryk WELCZ

**Zachowanie się stężenia białka całkowitego oraz frakcji γ -globulin
w płynie mózgowo-rdzeniowym w niektórych chorobach układu
nerwowego**

Концентрация полного белка и фракция γ -глобулин в спинномозговой жидкости
при некоторых заболеваниях нервной системы

Behaviour of the Total Protein and γ -globulin Concentration in Cerebro-Spinal
Fluid in Some Diseases of the Nervous System

Oznaczanie stężenia białka w płynie mózgowo-rdzeniowym jest ważną pomocniczą metodą w rozpoznawaniu chorób układu nerwowego. Oznaczanie frakcji białka całkowitego, a szczególnie frakcji γ -globulin zawierającej większość przeciwciał naturalnych łącznie z izoprzeciwciałami i przeciwciałami odpornościowymi stanowi cenne uzupełnienie oceny patologicznych stanów ośrodkowego układu nerwowego (3, 4, 5, 8, 22, 23). Kolorymetryczne metody ilościowego oznaczania poszczególnych frakcji białka w płynie mózgowo-rdzeniowym są w dalszym ciągu przydatne ze względu na fakt używania małej objętości płynu mózgowo-rdzeniowego do badań, w przeciwieństwie do klasycznych ilościowych metod elektroforezy wymagających zagęszczenia dużych objętości płynu mózgowo-rdzeniowego (14, 16).

Celem pracy było ilościowe oznaczenie stężenia frakcji γ -globulin oraz ich procentowej zawartości w odniesieniu do białka całkowitego w płynie mózgowo-rdzeniowym pacjentów leczonych w klinice neurologicznej z powodu różnych chorób układu nerwowego.

MATERIAŁ I METODA

Materiał badań stanowił płyn mózgowo-rdzeniowy pobierany u ludzi z nakłucia lędźwiowego wykonywanego w pozycji leżącej na boku. Grupa kontrolna składała się z 10 osób, którym wykonano diagnostyczne nakłucia lędźwiowe z powodu podejrzenia choroby układu nerwowego. Skład płynu mózgowo-rdzeniowego osób kontrolnych był zbliżony do tego, który w piśmiennictwie uznano za prawidłowy: ilość komórek wynosiła od 0 do 5 w 1 mm³, a stężenie glukozy — od 50 do 80 mg% (3, 4, 5, 16, 23). Badania przeprowadzono także u 72 chorych z organicznymi chorobami układu nerwowego. Wśród badanych było 31 kobiet i 41 mężczyzn. W grupie 20 chorych z korzeniową rwą kulszową w okresie ostrym ilość komórek wynosiła od 0 do 10 w 1 mm³ płynu mózgowo-rdzeniowego, a stężenie glukozy wahało

się od 56 do 73 mg%. W grupie 10 chorych z ostrymi chorobami naczyniowymi mózgu ilość komórek wynosiła od 0 do 2 w 1 mm³ płynu mózgowo-rdzeniowego, a stężenie glukozy — od 52 do 72 mg%. W grupie 14 chorych w ostrym okresie zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych ilość komórek wynosiła od 8 do 197 w 1 mm³ płynu mózgowo-rdzeniowego, a stężenie glukozy — od 37 do 92 mg%, natomiast u 12 chorych w okresie zejściowym zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych ilość komórek wynosiła od 0 do 6 w 1 mm³ płynu mózgowo-rdzeniowego, a stężenie glukozy — od 50 do 70 mg%. W grupie chorób demielinizacyjnych (rozsiane zapalenie mózgu i rdzenia kręgowego oraz stwardnienie rozsiane), składającej się z 9 chorych, ilość komórek wynosiła od 0 do 6 w 1 mm³ płynu mózgowo-rdzeniowego, a stężenie glukozy — od 55 do 60 mg%. Pozostałych 7 chorych miało różne schorzenia układu nerwowego. Zestawienie badanych przypadków podano w tab. 1. Oznaczanie stężenia białka całkowitego i frakcji γ -globulin wykonywano metodą kolorymetryczną podaną przez P a p a d o p o u l o s a i wsp. (9, 13, 19).

Tab. 1. Zestawienie badanych przypadków
Comparison of the examined patients

Grupy chorób	Kobiety	Mężczyźni	Razem
Grupa kontrolna	5	5	10
Korzeniowa rwa kulszowa	10	10	20
Choroby demielinizacyjne	7	2	9
Ostre choroby naczyniowe mózgu	3	7	10
Zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych w ostrym okresie choroby	4	10	14
Zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych w zejściowym okresie choroby	5	7	12
Różne choroby układu nerwowego	2	5	7
Razem	36	46	82

Płyn mózgowo-rdzeniowy w ilości 0,4 cm³ uzupełniono do 2 cm³ 1,25% roztworem węglańcu sodu, następnie dodano 2 cm³ 0,05% roztworu siarczanu miedzi i 5 cm³ 12,5% roztworu węglańcu sodu. Mieszaninę pozostawiano w temp. 37°C w łaźni wodnej przez 30 minut, następnie dodawano 1 cm³ odczynnika fenolowego i pozostawiano przez 15 minut w temp. pokojowej w celu uzyskania zabarwienia. Ekstynkcję odczytywano na kolorymetrze typu Spekol przy długości fali 540 μ m i przeliczano na mg% z pomocą współczynnika wyliczonego na podstawie wielokrotnego wykonywania krzywej kalibracji z zastosowaniem suchej plazmy ludzkiej i γ -globulin ludzkich. γ -globuliny oznaczano w 2 cm³ płynu mózgowo-rdzeniowego, które wytrącano roztworem siarczanu cynku w buforze barbitalowym o pH=7,3. Wytrąsano i umieszczano w lodówce na okres 15 godz. w celu wytrącenia γ -globulin. Następnie wirovano przez 10 minut, supernatant usuwano, natomiast precypitat rozpuszczano w 2 cm³ 1,25% roztworu węglańcu sodu i dalej stosowano procedurę jak przy oznaczeniu białka całkowitego. Błąd oznaczeń wynosił dla białka całkowitego 6%, a dla frakcji γ -globulin — 4%. Wyniki badania stężenia białka całkowitego oznaczonego metodą Roberta-Szolnikowa porównano z oznaczeniami metodą P a p a d o p o u l o s a i wsp. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej operując się na metodach podanych w podręczniku O k t a b y (12). Za istotne przyjęto te różnice, dla których wartość p była mniejsza lub równa 0,01.

WYNIKI BADAŃ

Statystyczną analizę wyników oznaczeń białka całkowitego w płynie mózgowo-rdzeniowym wykonanych za pomocą metod podanych przez Papadopoulosa i wsp. oraz Roberta i Stolnikowa, przedstawiono w tab. 2. W grupie kontrolnej stężenie białka całkowitego, oznaczanego metodą Papadopoulosa, wynosiło od 26 do 96 mg%, średnio 57 (± 16) mg%. Stężenie frakcji γ -globulin wynosiło od 1 do 9 mg%; średnio 4 (± 2) mg%. Procentowa zawartość γ -globulin w białku całkowitym wynosiła od 2 do 14%, średnio 8 (± 3)%. Wyniki uzyskane w grupie kontrolnej były zbliżone do tych, które w piśmiennictwie uznano za prawidłowe (4, 5, 11, 16, 21, 23).

Tab. 2. Porównanie metod oznaczania białka całkowitego (mg%) w płynie mózgowo-rdzeniowym podanych przez Papadopoulosa i wsp. oraz Roberta i Stolnikowa
Comparison between the total protein concentration in the cerebro-spinal fluid determined by Papadopoulos *et al.* and by Roberts and Stolnikov method

	Metoda Stolnikowa i Roberta (n=106)	Metoda Papadopoulosa i wsp. (n=106)	Istotność różnic
Stężenie białka całkowitego	69 (± 63) (26—330)	96 (± 64) (26—438)	p<0,01
Współczynnik korelacji		+0,582	p<0,01 $t_0=7,297$

Przedmiotem porównania była zawartość białka całkowitego, oznaczona za pomocą obu wymienionych wyżej metod, w 106 próbkach płynu mózgowo-rdzeniowego pochodzących od tych samych chorych. Stężenie białka całkowitego oznaczone metodą Roberta-Stolnikowa wahało się od 26 do 330 mg%, a stężenie białka całkowitego oznaczone metodą Papadopoulosa wahało się od 26 do 438 mg%. Średnia wartość oznaczona metodą Roberta-Stolnikowa wynosiła 69 (± 63) mg%, a średnia wartość oznaczona metodą Papadopoulosa wynosiła 96 (± 64) mg%. Przeciętne stężenie białka całkowitego oznaczone metodą Papadopoulosa okazało się wyższe o 27 mg% od przeciętnego stężenia białka całkowitego oznaczonego metodą Roberta-Stolnikowa w tych samych próbach płynu mózgowo-rdzeniowego. Różnica ta okazała się istotna pod względem statystycznym ($t_0=3,010$; $t_{0,01}=2,601$; $p<0,01$). Współczynnik korelacji między obu metodami wynosił +0,582 i okazał się istotny pod względem statystycznym ($t_0=7,297$; $t_{0,01}=2,601$; $p<0,01$). Analiza statystyczna zachowania się stężenia białka całkowitego i frakcji γ -globulin w płynie mózgowo-rdzeniowym w niektórych chorobach układu nerwowego i grupie kontrolnej przedstawiona została w tab. 3.

Tab. 3. Zachowanie się stężenia białka całkowitego oraz frakcji γ -globulin (mg%) w płynie mózgowo-rdzeniowym w niektórych chorobach układu nerwowego
Behaviour of the total protein and γ -globulin concentration in the cerebro-spinal fluid in some nervous system diseases

	Grupa kontrolna (n=10)	Choroby demielinizacyjne (n=9)	Korzeniowa rwa kulszowa (n=20)	Ostre choroby naczyniowe mózgu (n=10)		Zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych (n=12)	
				okres ostry (n=14)	okres zjeściowy (n=12)	okres ostry (n=14)	okres zjeściowy (n=12)
Białko całkowite	57 (\pm 16) (26—93)	74 (\pm 37) (35—160)	84 (\pm 35) (45—148)	104 (\pm 72) (43—305)	110 (\pm 46) (55—235)	60 (\pm 32) (34—160)	$p > 0,05$
Frakcja γ -globulin	4 (\pm 2) (1—9)	7 (\pm 6) (2—24)	5 (\pm 3) (1—15)	9 (\pm 8) (1—29)	14 (\pm 9) (3—29)	4 (\pm 2) (1—10)	$p > 0,05$
γ -globuliny białko całk. $\times 100\%$	8 (\pm 3) (2—14)	9 (\pm 8) (3—25)	7 (\pm 4) (1—20)	8 (\pm 4) (2—14)	13 (\pm 8) (4—24)	6 (\pm 2) (2—9)	$p > 0,05$

Choroby demielinizacyjne

Przeciętna wartość stężenia białka całkowitego wynosiła 74 mg% i była wyższa o 17 mg% od odpowiadającej jej przeciętnej wartości kontrolnej. Różnica ta okazała się nieistotna statystycznie ($p > 0,05$). Stężenie frakcji γ -globulin wynosiło 7 mg% i było wyższe o 3 mg% od przeciętnej wartości kontrolnej. Różnica ta była również nieistotna statystycznie ($p > 0,05$). Procentowa zawartość γ -globulin w stosunku do białka całkowitego wynosiła średnio 9% i była wyższa o 1% od przeciętnej wartości kontrolnej w sposób statystycznie nieistotny ($p > 0,05$).

Pierwotna korzeniowa rwa kulszowa

Średnie stężenie białka całkowitego wynosiło 84 mg% i było wyższe o 27 mg% od odpowiadającej jej przeciętnej wartości kontrolnej, a różnica okazała się istotna pod względem statystycznym ($t_0 = 2,271$; $t_{0,05} = 2,048$; $p < 0,05$). Średnie stężenie frakcji γ -globulin wynosiło 5 mg%, było wyższe o 1 mg% od przeciętnej wartości kontrolnej. Różnica ta okazała się nieistotna pod względem statystycznym ($p > 0,05$). Procentowa zawartość frakcji γ -globulin w białku całkowitym wynosiła średnio 7% i była niższa o 1% od przeciętnej wartości kontrolnej w sposób statystycznie nieistotny ($p > 0,05$).

Ostre choroby naczyniowe mózgu

Przeciętne stężenie białka całkowitego wynosiło 104 mg%; było wyższe o 47 mg% od przeciętnej wartości stwierdzonej w grupie kontrolnej. Różnica ta okazała się nieistotna pod względem statystycznym ($p > 0,05$). Średnie stężenie frakcji γ -globulin wynosiło 9 mg% i było wyższe o 5 mg% od przeciętnej wartości kontrolnej. Różnica była pozbawiona cech statystycznej istotności ($p > 0,05$). Zawartość procentowa frakcji γ -globulin w stosunku do białka całkowitego wynosiła 8% i nie różniła się istotnie od przeciętnej wartości kontrolnej.

Zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych

A. Okres ostrej choroby. Średnie stężenie białka całkowitego wynosiło 110 mg% i było wyższe o 53 mg% od przeciętnej wartości kontrolnej. Wykazana różnica okazała się istotna pod względem statystycznym ($t_0 = 3,314$; $t_{0,01} = 2,819$; $p < 0,01$). Stężenie frakcji γ -globulin wynosiło średnio 14 mg% i było wyższe o 10 mg% od przeciętnej wartości kontrolnej w sposób istotny pod względem statystycznym ($t_0 = 3,129$; $t_{0,01} = 2,819$; $p < 0,01$). Procentowa zawartość γ -globulin w stosunku do białka całkowitego wynosiła średnio 13%, była wyższa o 5% od przeciętnej wartości kontrolnej. Różnica ta była nieistotna pod względem statystycznym ($p > 0,05$).

B. Okres zejściowy choroby. Średnie stężenie białka całkowitego wynosiło 60 mg%, było wyższe o 3 mg% od przeciętnej wartości kontrolnej w sposób nieistotny pod względem statystycznym ($p > 0,05$). Stężenie

frakcji γ -globulin wynosiło 4 mg%, nie różniło się istotnie od przeciętnej wartości kontrolnej. Procentowa zawartość frakcji γ -globulin w stosunku do białka całkowitego wynosiła średnio 6%, była zatem niższa o 2% od przeciętnej wartości kontrolnej. Różnica ta była pozbawiona cech statystycznej istotności ($p > 0,05$).

Tab. 4. Porównanie zachowania się stężenia białka całkowitego oraz frakcji γ -globulin w ostrym i zejściowym okresie zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych
Comparison between the behaviour of the total protein and γ -globulin concentration in acute and convalescence phase of meningitis

	Zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych		Istotność różnic
	ostry okres choroby (n=14)	zejściowy okres choroby (n=12)	
Białko całkowite	110 (± 46) (55—235)	60 (± 32) (34—160)	$p < 0,01$
Frakcja γ -globulin	14 (± 9) (3—29)	4 (± 2) (1—10)	$p < 0,01$
γ -globuliny białko całkowite $\times 100\%$	13 (± 8) (4—24)	6 (± 2) (2—9)	$p < 0,01$

Analizę zachowania się stężenia białka całkowitego oraz frakcji γ -globulin w ostrym i zejściowym okresie zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych przedstawiono w tab. 4. Średnie stężenie białka całkowitego w ostrym okresie choroby wynosiło 110 mg% i było istotnie wyższe od przeciętnego stężenia w okresie zejściowym choroby ($t_0 = 3,008$; $t_{0,01} = 2,792$; $p < 0,01$). Stężenie frakcji γ -globulin w ostrym okresie choroby wynosiło średnio 14 mg% i było istotnie wyższe od przeciętnej wartości w okresie zejściowym ($t_0 = 3,716$; $t_{0,01} = 2,792$; $p < 0,01$). Procentowa zawartość γ -globulin w ostrym okresie choroby wynosiła 13%, była istotnie wyższa od przeciętnej wartości w zejściowym okresie choroby ($t_0 = 2,844$; $t_{0,01} = 2,792$; $p < 0,01$).

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Spośród metod oznaczania stężenia białka całkowitego w płynie mózgowo-rdzeniowym w dalszym ciągu stosowana jest ilościowa metoda strąceniowa z kwasem azotowym podana przez Roberta, Stolnikowa i wsp. Porównanie oznaczeń dokonanych za pomocą tej metody oraz kolorymetrycznej metody z siarczanem miedzi podanej przez Papadopoulosa wykazało różnice istotne statystycznie. W metodzie Roberta-Stolnikowa uzyskuje się niższe wartości stężenia białka całkowitego przeciętnie o 28% w porównaniu z metodą Papadopoulosa

s a, co ma znaczenie praktyczne. We własnych badaniach metodą Papadopouloso odchylenie standardowe było o 24% niższe niż w metodzie Stolnikowa. Wskazuje to na większą dokładność metody kolorymetrycznej Papadopouloso.

W chorobach demielinizacyjnych układu nerwowego stwierdzono wzrost stężenia białka całkowitego oraz frakcji γ -globulin w płynie mózgowo-rdzeniowym i procentowej zawartości γ -globulin w białku całkowitym w porównaniu z grupą kontrolną, co jest zgodne z piśmiennictwem (1, 2, 3, 11, 16, 20, 21, 23). W pierwotnej korzeniowej rwie kulszowej w okresie ostrym wykazano istotny wzrost stężenia białka całkowitego oraz brak istotnych zmian w zakresie frakcji γ -globulin i procentowej zawartości γ -globulin w stosunku do białka całkowitego. W piśmiennictwie doniesiono o rzadkich przypadkach podwyższenia stężenia białka całkowitego w tym zespole chorobowym (5, 7, 21, 23). W chorobach naczyniowych ośrodkowego układu nerwowego stwierdzono wzrost stężenia białka całkowitego i frakcji γ -globulin w płynie mózgowo-rdzeniowym, ale zmiany te okazały się nieistotne pod względem statystycznym. W zapaleniu opon mózgowo-rdzeniowych w okresie ostrym wykazano istotny statystycznie wzrost stężenia białka całkowitego i frakcji γ -globulin w płynie mózgowo-rdzeniowym zarówno w stosunku do grupy kontrolnej, jak i grupy z okresu ustępowania objawów choroby. Wzrost stężenia białka całkowitego i frakcji γ -globulin w chorobach układu nerwowego wydaje się zależeć od anatomicznego uszkodzenia ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego, od zwiększenia przepuszczalności bariery krew-mózg i mózgo-płyn mózgowo-rdzeniowy oraz od wzmożonej odczynowości ustroju, na co wskazują dotychczas przeprowadzone badania (3, 5, 7, 10, 15, 16, 17, 18, 22, 24).

W n i o s k i

1. Kolorymetryczna metoda oznaczania białka w płynie mózgowo-rdzeniowym za pomocą siarczanu miedzi jest metodą diagnostyczną dokładniejszą od dotychczas stosowanej metody Roberta-Stolnikowa.

2. Oznaczanie ilościowe frakcji γ -globulin w płynie mózgowo-rdzeniowym przy pomocy metody z siarczanem cynku wydaje się być godne polecenia ze względu na używanie bardzo małej objętości płynu, prostotę wykonania oznaczeń oraz powtarzalność wyników.

3. Stwierdzono istotny statystycznie wzrost stężenia białka całkowitego i frakcji γ -globulin w ostrym okresie zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych oraz istotny statystycznie wzrost stężenia białka całkowitego w ostrym okresie korzeniowej rwy kulszowej.

PIŚMIENNICTWO

1. Cendrowski W., Niedzielska K., Polna I.: *Neurol. Neurochir. Pol.* 6, 904—905, 1972.
2. Chabudzińska S., Rudkowski Z.: *Ped. Pol.* 41, 933—940, 1966.
3. Davson H.: *Physiology of the Cerebro-Spinal Fluid*, Churchill Ltd., London 1967, 271—291.
4. Dowżenko A.: *Znaczenie badania białka w diagnostyce płynu mózgowo-rdzeniowego*; Lekarski Instytut Naukowo-Wydawniczy, Warszawa 1947.
5. Dowżenko A.: *Badania i diagnostyka płynu mózgowo-rdzeniowego*, PZWL, Warszawa 1952.
6. Glasner H.: *Aktuelle Neurologie* 2, 53—57, 1975.
7. Jakimowicz W.: *Neurologia kliniczna*, PZWL, Warszawa 1961.
8. Kawiak W.: *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Lublin, sec. D*, 15, 175—183, 1960.
9. Kokot F.: *Metody badań laboratoryjnych stosowanych w klinice*. PZWL, Warszawa 1969.
10. Leśniak M., Hankiewicz J.: *Neurol. Neurochir. Pol.* 7, 73—77, 1973.
11. Niebrój-Dobosz I., Strumień M.: *Neurol. Neurochir. Pol.* 4, 151—157, 1970.
12. Oktaba W.: *Elementy statystyki matematycznej i metodyki doświadczalnictwa*, PWN, Warszawa 1966.
13. Papadopoulos N. M., Hess W. C., O'Deherly D., McLance J. E.: *Clin. Chem.* 5, 569, 1959.
14. Ringel M.: *Pol. Tyg. Lek.* 13, 661—667, 1958.
15. Rzucidło L.: *Immunochemiczne podstawy zjawisk immunologicznych [w:] Immunopatologia kliniczna pod red. B. Bratkowskiej-Seniów*, Warszawa 1966, 21—25.
16. Schmidt R. M.: *Der Liquor cerebrospinalis*, VEB Verlag Vo'k und Gesundheit, Berlin 1968, 183—205.
17. Stein W., Tuszkiewicz M.: *Neurological Problems*, 61—65, 1967.
18. Stelmasiak Z.: *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Lublin, Sec. D*, 26, 89—103, 1971.
19. Tulczyński M.: *Metody laboratoryjne diagnostyki klinicznej*, PZWL, Warszawa 1962, 490—516.
20. Wajgt A., Górny M.: *Neurol. Neurochir. Pol.* 9, 169—177, 1975.
21. Wender M., Wenclewski A.: *Neurol. Neurochir. Psych. Pol.* 13, 189—195, 1963.
22. Wender M.: *Rola czynnika immunologicznego w chorobach układu nerwowego [w:] Immunopatologia kliniczna pod red. B. Bratkowskiej-Seniów*, PZWL, Warszawa 1966, 302—317.
23. Wender M., Petelski J., Filipek H.: *Pol. Tyg. Lek.* 12, 981—985, 1957.
24. Zelman I.: *Neuropatol. Pol.* 5, 387—428, 1967.

Otrzymano 16 III 1976.

РЕЗЮМЕ

Исследования проводились у 82 больных разными заболеваниями нервной системы. Целью работы являлось сравнение результатов определения концентрации полного белка в спинномозговой жидкости, проведенного по методу Па-

падопулоса и сотр. и по методу Робертса и Стольникова. Определялась также концентрация фракции γ -глобулин в спинномозговой жидкости у больных с разными заболеваниями нервной системы.

Колориметрический метод оказался более точным, чем осадительный, о чем свидетельствует более низкий коэффициент изменчивости для колориметрического метода. Величины концентрации полного белка, получаемые при помощи осадительного метода, обычно на 28% ниже величины, получаемых по колориметрическому методу.

Нам кажется, что метод Пападопулоса и сотр. для количественного определения фракции γ -глобулин в спинномозговой жидкости является практически более ценным вследствие небольшого количества спинномозговой жидкости. Кроме того, этот метод характеризуется простотой выполнения и повторяемостью результатов.

Установлено, что существует статистически значимое увеличение концентрации полного белка и фракции γ -глобулин в спинномозговой жидкости в период острого менингита, а также наблюдается статистически значимое возрастание концентрации полного белка в остром периоде ишиаса.

S U M M A R Y

Investigations were carried out on 82 patients with various diseases of the nervous system. The aim of the investigation was to compare the results of the determination of total protein concentration by Papadopoulos *et al.* colorimetric method and by Roberts and Stolnikov method. The γ -globulin concentration was also determined in cerebro-spinal fluid of patients with various diseases of the nervous system.

The colorimetric method was proved to be more precise than Roberts and Stolnikov method as the variability coefficient was lower for the colorimetric method. The results of the concentration of the total protein obtained by Roberts and Stolnikov method are on average 28% lower than those obtained by colorimetric method.

The method suggested by Papadopoulos *et al.* for the quantitative determination of γ -globulin concentration in cerebro-spinal fluid seems to be of high practical value due to its simplicity, repeatability of results and the small volume of cerebro-spinal fluid required.

A statistically significant increase of total protein and γ -globulin concentration in cerebro-spinal fluid was found in the acute phase of meningitis while a statistically significant increase of total protein in cerebro-spinal fluid was found in the acute phase of ischialgia.

