

Zakład Neuroradiologii i Rentgenodiagnostyki. Instytut Radiologii.

Akademia Medyczna w Lublinie

Kierownik: prof. dr hab. Stanisław Bryc

Janusz ZŁOMANIEC, Stanisław BRYC

**Ocena statystyczna wartości diagnostycznej technik: zdjęć sumacyjnych,
tomografii cienkowarstwowej i zonografii
w badaniach neuroradiologicznych**

Статистическая оценка пригодности диагностической техники сумационных снимков, тонкослоевой томографии и зонографии в нейрорадиологических исследованиях

Statistical Evaluation of Diagnostic Technique of Plain Radiogram,
Thin-layer Tomography and Zonography in Neuroradiological Investigations

Techniki rentgenowskie są w różnym stopniu przydatne w uwidacznianiu poszczególnych okolic anatomicznych. W zależności od charakteru, objętości i lokalizacji procesu chorobowego w sposób zróżnicowany dokonuje się wyboru kąta wychylenia lampy. Całościowe uwidocznienie głębi obrazu przestrzennego struktury o większych rozmiarach łączy się z utratą rozpoznawalności drobnych szczegółów na zonogramach (2, 5, 6). Przekroje cienkie, reprezentatywne w badaniu struktur małych objętościowo i słabo wysyconych, cechuje dużo szczegółów. Maksymalne zatarcie cieni zakłócających łączy się jednak z utratą kontrastu, co stanowi obiektywną słabość tomografii (7, 8, 9).

Na materiale, obejmującym 1169 różnorodnych schorzeń układu nerwowego, dokonano analizy statystycznej skuteczności diagnostycznej trzech technik rentgenowskich: 1) techniki zdjęć sumacyjnych (S), 2) klasycznych tomogramów liniowych cienkowarstwowych 45—50° (C), 3) warstw grubych — zonografii 8—10° (Z). Całość materiału obejmuje 4 grupy w zależności od charakteru badanych struktur:

Grupa I — chorzy, którym badano różnorodne struktury kostne czaszki (593 osoby).

Grupa II — chorzy, którym wykonywano wentrykulografię pozytywną mózgu (81 osób).

Grupa III — chorzy, którym przeprowadzono badanie kręgosłupa (308 osób).

Grupa IV — chorzy, którym wykonywano badania kontrastowe kanału kręgowego (187 osób).

Analizę przeprowadzono za pomocą podstawowych wskaźników skuteczności diagnostycznej, według metody podanej przez Wójtowicza (10), tzn. porównywano wyniki uzyskane przy pomocy danej techniki z przyjętą za wzorzec.

Wśród badanych wyróżniono tych, u których stwierdzono zmiany i tych, u których zmian nie stwierdzono. Dla techniki S za wzorzec przyjęto techniki C i Z, ponadto dla nie operowanych — zespół badań klinicznych, dla operowanych — wyniki operacji. Dla techniki C za wzorzec przyjęto technikę Z, zespół badań klinicznych i wyniki operacyjne. Dla techniki Z za wzorzec przyjęto zespół badań klinicznych i znaleziska operacyjne. Brak zmian oznaczał, iż wyniki operacyjne nie potwierdziły oczekiwanej patologii, sugerowanej przez omawiane techniki. W wyniku ocen przeprowadzonych równocześnie przez dwie techniki (oceniając i wzorcową) wyróżniono cztery możliwe kombinacje:

a) badani, u których wyniki były prawdziwie dodatnie, co stwierdzono zarówno metodą wzorcową, jak i ocenianą;

b) badani, u których wyniki były fałszywie ujemne, ponieważ metodą ocenianą nie wykazano zmian, lecz uwidoczniło je metodą wzorcową;

c) badani, u których wyniki były fałszywie dodatnie, gdyż metodą ocenianą wykazano zmiany, natomiast metodą wzorcową wykluczono je;

d) badani, u których wyniki były prawdziwie ujemne, co stwierdzono zarówno metodą wzorcową, jak i ocenianą.

Na podstawie liczebności czterech kombinacji a, b, c i d obliczono:

1) wskaźnik wyników fałszywie ujemnych, tj. odsetek wyników fałszywie ujemnych wśród badanych, u których metodą wzorcową wykryto zmiany;

2) wskaźnik wyników fałszywie dodatnich, tj. odsetek wyników fałszywie dodatnich wśród badanych, u których metodą wzorcową nie wykryto zmian;

3) prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego, tj. odsetek wyników prawdziwie dodatnich wśród badanych, u których wykryto zmiany techniką ocenianą;

4) prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego, tj. odsetek wyników prawdziwie ujemnych wśród badanych, u których techniką ocenianą nie wykryto zmian;

5) prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego, tj. odsetek wyników fałszywie dodatnich, wśród badanych, u których techniką ocenianą wykryto zmiany;

6) prawdopodobieństwo błędu ujemnego, tj. odsetek wyników fałszywie ujemnych, wśród badanych, u których techniką ocenianą nie wykryto zmian;

7) czułość techniki ocenianej wyrażono jako odsetek wyników prawdziwie dodatnich, wśród badanych, u których metodą wzorcową wykryto zmiany;

8) specyficzność techniki ocenianej wyrażono jako odsetek wyników prawdziwie ujemnych, wśród badanych, u których techniką wzorcową nie wykryto zmian;

9) skuteczność, tj. odsetek sumy wyników prawdziwie dodatnich i prawdziwie ujemnych w ogólnej liczbie badanych.

Istotność współzależności między ocenami porównywanych technik sprawdzono według metody podanej przez Dzierżykraj-Rogalskiego i Olekiewicza (4). Istotność tę można ocenić wówczas, gdy liczebności oczekiwane poszczególnych kombinacji wynoszą przynajmniej 1, a dla 3 spośród 4 kombinacji — przynajmniej 5. Za miarę współzależności przyjęto współczynnik zależności stochastycznej (φ). Przyjęto 5% ryzyko błędu wnioskowania ($p < 0,05$).

Tabela 1

Charakterystyki kliniczno-statystyczne	Wzorzec badania											
	Z - zomografia C - tomografia				Z - zomografia S - rdj.sumacyjna				C - tomografia S - rdj.sumacyjna			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Liczba badanych N	593	308	281	464	593	81	308	187	593	593	308	308
Według wzorca: ze zmianami bez zmian	464 129	281 27	281 27	464 129	464 129	78 3	281 27	179 8	444 149	444 149	268 40	268 40
Według techniki ocenianej: ze zmianami bez zmian	444 149	268 40	268 40	435 158	435 158	70 11	202 106	156 31	435 158	435 158	202 106	202 106
Wyniki: prawdziwie dodatnie fałszywie ujemne fałszywie dodatnie prawdziwie ujemne	424 40 20 109	266 15 2 25	266 15 2 25	366 98 69 60	366 98 69 60	69 9 1 2	202 79 0 27	152 27 4 4	366 78 69 80	366 78 69 80	193 75 9 31	193 75 9 31
Liczebności oczekiwane: A /a+b/ /a+c/ /N B /a+b/ /b+d/ /N C /a+c/ /a+d/ /N D /b+d/ /c+d/ /N	347,4 106,6 94,6 32,4	244,5 36,2 28,3 3,5	244,5 36,2 28,3 3,5	340,4 123,6 94,6 34,4	340,4 123,6 94,6 34,4	67,4 70,6 2,6 0,4	184,3 95,7 17,7 9,3	149,3 29,7 6,7 1,5	325,7 118,3 103,3 39,7	325,7 118,3 103,3 39,7	175,8 62,2 25,2 13,6	175,8 62,2 25,2 13,6
Istotność współzależności: χ^2 φ P	309 0,72 < 0,001	166 0,73 < 0,001	166 0,73 < 0,001	33 0,24 < 0,001	33 0,24 < 0,001	X X X	56 0,43 < 0,001	6,8 0,19 < 0,01	74 0,35 < 0,001	74 0,35 < 0,001	38 0,35 < 0,001	38 0,35 < 0,001
Wskaźnik wyników fałszywie: ujemnych 100b /a+b/ dodatnich 100c /c+d/	8,6 45,5	5,3 7,4	5,3 7,4	21,1 53,5	21,1 53,5	11,5 33,5	26,1 0	15,1 50,0	17,7 46,3	17,7 46,3	28,0 22,5	28,0 22,5
Prawdopodobieństwo poprawności błędu wyniku: dodatniego 100a /a+c/ ujemnego 100d /b+d/	95,5 73,2	99,3 62,5	99,3 62,5	84,1 30,0	84,1 30,0	98,6 16,2	100 29,5	97,4 12,9	84,1 50,6	84,1 50,6	95,5 29,2	95,5 29,2
dodatniego 100c /a+c/ ujemnego 100b /b+d/	4,5 26,8	0,7 37,5	0,7 37,5	15,9 62,0	15,9 62,0	1,4 81,8	0 74,5	2,6 87,1	15,9 49,4	15,9 49,4	4,5 70,5	4,5 70,5
Czułość Specyficzność Skuteczność	91,4 84,5 89,9	94,7 92,6 94,5	94,7 92,6 94,5	78,9 46,5 71,8	78,9 46,5 71,8	68,5 66,7 87,7	71,9 100 74,4	84,9 50,0 83,4	82,4 53,7 75,2	82,4 53,7 75,2	72,0 77,5 72,7	72,0 77,5 72,7

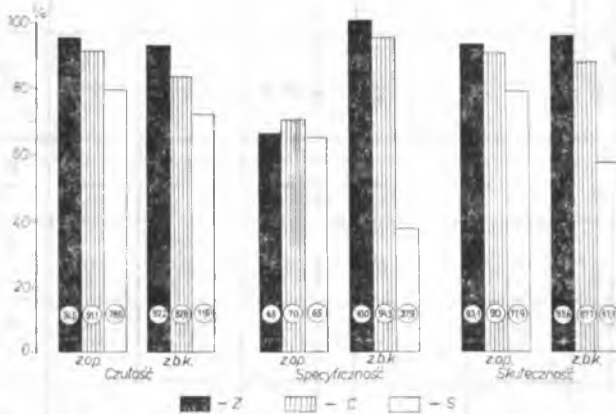
Tabela 2

Charakterystyki kliniczno-statystyczne	NIE OPEROWANI - w z o r z e c b a d a n i a										Zespół badań klinicznych -zognografis				Zespół badań klinicznych -add.sumacyjne							
	Zespół badań klinicznych -zognografis										Zespół badań klinicznych -add.sumacyjne											
	G R U P Y										G R U P Y											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
Liczba badanych N	203	24	105	7	203		105	7	203		105		203		105		203		105		7	
Wzrost, wzorec: ze zmianami a+b bez zmian c+d	116 87	23 1	105 0	5 2	116 87		105 0	5 2	116 87		105 0		116 87		105 0		116 87		105 0		23 1	5 2
Według techniki ocennej: ze zmianami a+c bez zmian b+d	107 96	22 2	104 1	7 0	101 102		104 1	7 0	101 102		94 11		137 66		93 12		137 66		93 12		17 7	5 2
Wyniki: prawdźwie dodatnie a b fałszwy ujemne c d fałszwy dodatnie prawdźwie ujemne	107 9 0 87	22 1 0 1	104 1 0 0	5 0 2 0	96 20 5 82		104 1 0 0	5 0 2 0	96 20 5 82		94 11 0 0		83 33 54 33		93 12 0 0		83 33 54 33		93 12 0 0		17 6 0 1	3 2 2 0
Liczebności oczekiwane: A /a+b/ /s+c/ /N B /+b/ /b+d/ /N C /s+c/ /c+d/ /N D /b+d/ /c+d/ /N	61,1 54,9 45,9 41,1	21,1 1,9 0,9 0,1	104,0 1,0 0 0	5,0 0 2,0 0	57,7 36,3 43,3 43,7		104,0 1,0 0 0	5,0 0 2,0 0	57,7 36,3 43,3 43,7		94,0 11,0 0 0		78,3 37,7 58,7 28,3		93,0 12,0 0 0		78,3 37,7 58,7 28,3		93,0 12,0 0 0		16,3 6,7 0,7 0,3	3,6 1,4 1,4 0,6
Istotność współzależności: χ^2 ψ P	170 0,91 < 0,001	x x x	x x x	x x x	118 0,76 < 0,001		x x x	x x x	2,04 > 0,10		x x x		x x x		x x x		2,04 > 0,10		x x x		x x x	x x x
Wskaźnik wyników fałszywie: ujemnych 100b /a+b/ dodatnich 100c /c+d/	7,8 0	4,3 0	1,0 x	0 100	17,2 5,7		1,0 x	0 100	17,2 5,7		10,5 x		28,4 62,1		11,4 x		28,4 62,1		11,4 x		26,1 0	40,0 100
Prawdopodobieństwo poprawności błędu wyniku: dodatniego 100a /a-c/ ujemnego 100d /b-d/	100 96,6	100 50,0	100 0	71,4 x	95,0 60,4		100 0	71,4 x	95,0 60,4		100 0		60,6 50,0		100 0		60,6 50,0		100 0		100 14,5	60,0 0
dodatniego 100c /s+c/ ujemnego 100b /b+d/	0 9,4	0 50,0	0 100	28,6 x	5,0 19,6		0 100	28,6 x	5,0 19,6		0 100		39,4 50,0		0 100		39,4 50,0		0 100		0 85,7	40,0 100
Ćwiłość Specyficzność Skuteczność	92,2 100 95,6	95,7 100 95,8	99,0 x 99,0	100 0 71,4	82,8 94,5 87,7		99,0 x 99,0	100 0 71,4	82,8 94,5 87,7		89,5 69,5		71,6 37,9 57,1		88,6 x 80,6		71,6 37,9 57,1		88,6 x 80,6		73,9 100 73,0	60,0 0 41,9

Tabela 3

Charakterystyki kliniczno-statystyczne	OPEROWANI - wzorzec badania											
	Operowani - zontografis					Operowani - tomografis					Uperowani-raj.sumacyjnie	
	Grupy											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Liczba badanych N	390	57	203	180	390	390	203		390	57	203	180
Według wzorost ze zmianami s+b bez zmian c+d	370 20	57 0	202 1	179 1	370 20	370 20	202 1		370 20	57 0	202 1	179 1
Według techniki ocenianej: ze zmianami s+c bez zmian b+d	357 33	56 1	177 26	172 8	343 47	343 47	174 29		298 92	53 4	109 94	151 29
Wyniki: prawdziwie dodatnie s fałszywie ujemne b fałszywie dodatnie c prawdziwie ujemne d	350 20 17 13	56 0 0 0	177 25 0 1	171 8 1 0	337 33 5 14	337 33 5 14	174 28 0 1		291 79 7 13	53 4 0 0	109 93 0 1	150 29 1 0
Liczebności oczekiwane: A /s+b/ /s+c/ /N B /s+b/ /b+d/ /N C /s+c/ /c+d/ /N D /b+d/ /c+d/ /N	338,7 21,3 18,3 1,7	56,0 1,0 0 0	170,1 25,9 0,9 0,1	171,0 8,0 1,0 0,0	325,4 44,6 17,6 2,4	325,4 44,6 17,6 2,4	173,1 26,9 0,9 0,1		282,7 87,3 15,3 4,7	53,0 4,0 0,5 0	108,5 93,5 0,5 0,5	150,2 28,8 0,8 0,2
Istotność współzależności: χ ² φ p	87 0,47 < 0,001	X X X	X X X	X X X	66 0,41 < 0,001	66 0,41 < 0,001	X X X		23,1 0,23 < 0,001	X X X	X X X	X X X
Wskaźnik wyników fałszywie: ujemnych 100b /s+b/ dodatnich 100c /c+d/	5,4 35,0	1,8 X	12,4 0	4,5 100	8,9 30,0	8,9 30,0	13,9 0		21,4 35,0	7,0 X	46,0 0	16,2 100
Prawdopodobieństwo poprawności i błędów wyniku: dodatniego 100a /s+c/ ujemnego 100d /b+d/ dodatniego 100c /s+c/ ujemnego 100b /b+d/	98,0 39,4 2,0 60,6	100 0 0 100	100 3,8 96,2	99,4 0 0,6 100	98,3 29,8 1,7 70,2	98,3 29,8 1,7 70,2	100 3,4 96,6		97,7 14,1 2,3 85,9	100 0 0 100	100 1,1 0 98,9	99,3 0 0,7 100
Czułość 100a /s+b/ Specyficzność 100d /c+d/ Skuteczność 100 /c+d/ /N	94,6 65,0 93,1	98,2 98,2	87,6 189,7	95,5 95,0	94,1 70,0 60,0	94,1 70,0 60,0	86,1 188,2		78,6 65,0 97,9	93,0 93,0	54,0 54,2	83,8 83,5

Wartość diagnostyczną technik C i S w odniesieniu do Z przyjętej za wzorzec oraz techniki S w odniesieniu do C przyjętej za wzorzec zestawiono w tab. 1. U chorych nie operowanych wartość diagnostyczną wymienionych technik (S, C i Z) w odniesieniu do zespołu badań klinicznych zestawiono w tab. 2. Wartość diagnostyczną technik S, C i Z w odniesieniu do wyników operacji zestawiono w tab. 3. Czułość, specyficzność i skuteczność trzech ocenianych technik Z, C i S u chorych grupy I przedstawiono graficznie (ryc. 1). Porównywanie wartości diagnostycznej technik Z, C i S na materiale rozpatrywanym jest niezmiernie trudne z tego względu, że techniki te — a szczególnie Z i C — nie były wykonywane w sposób dowolny u osób bez oczekiwanej patologii. Z tego też względu wśród badanych jest wyjątkowo mała liczba (grupy II i IV) osób, u których zastosowanymi technikami nie wykryto zmian. W grupie I operowanej u 13 chorych stwierdzono wyniki prawdziwie ujemne. W materiale badanym bardzo rzadko występuje oczekiwana liczba chorych mających wyniki prawdziwie ujemne, co uniemożliwia przeprowadzenie testów istotności współzależności porównywanych technik. Mimo to jednak materiał analizowano stosując metodę podaną przez Wojtowicza (10), pozwalającą na statystyczną ocenę.



Ryc. 1. Czułość, specyficzność i skuteczność technik rentgenowskich (Z, C i S) u grupy I przy przyjęciu za wzorzec wyników operacji (z.op.), a u nie operowanych — wyników zespołu badań klinicznych (z.b.k.); Z — zonografia 8—10°, C — tomografia liniowa cienkowarstwowa 45—50°, S — zdjęcia sumacyjne

Sensitivity, specificity and efficiency of Roentgen techniques (Z, C and S) in group I assuming as a pattern the results of operation (z.op.) and in non-operated persons — the results of a series of clinical investigations (z.b.k.); Z — zonography 8—10°, C — thin-layer tomography 45—50°, S — plain radiogram

WSPÓLZALEŻNOŚĆ POMIĘDZY TECHNIKAMI S, C i Z

We wszystkich czterech grupach analizowano zmiany jedynie techniką Z i S, natomiast techniką C tylko w grupach I i III.

WARTOŚĆ TECHNIKI S W ODNIESIENIU DO C JAKO WZORCA

Grupa I

Wśród 593 osób techniką S wykazano zmiany u 435, wykluczono u 158. Zaś techniką C wykryto zmiany u 444, a wykluczono u 149.

Z badanych 435 osób, u których techniką S wykazano zmiany chorobowe, techniką C potwierdzono je u 366 (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło 84,1%.

Spośród 444 osób ze zmianami stwierdzonymi techniką C, u 78 techniką S nie uwidoczniło zmian (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił 17,6%. Tych 78 osób należało do 158, u których techniką S nie wykazano odchyień, zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło 49,4%.

Wśród 149 osób, u których techniką C nie wykryto zmian, techniką S wykazano je u 69 (wyniki fałszywie dodatnie). Wskaźnik wyników fałszywie dodatnich wynosił 46,3%, a prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego 15,9% (69 spośród 435).

Ze 158 osób, u których techniką S nie wykazano odchyień, u 80 również techniką C nie wykryto zmian (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło 50,6%. Dla techniki S w odniesieniu do C jako wzorca dla 593 osób uzyskano:

czułość	82,4%,
specyficzność	53,7%,
skuteczność	75,2%.

Przeprowadzona analiza wskazuje na wysoce istotną współzależność pomiędzy wynikami uzyskanymi technikami S i C:

$$\chi^2=74; \quad \varphi=0,35; \quad p=0,001.$$

Grupa III

Wśród 308 osób techniką S wykazano obecność zmian u 202, a wykluczono u 106, natomiast techniką C stwierdzono zmiany u 268, a wykluczono u 40. Wśród 202 osób, u których techniką S wykryto zmiany chorobowe, techniką C potwierdzono je u 193 (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło 95,5%.

Z badanych 268 osób, u których techniką C stwierdzono zmiany, techniką S nie potwierdzono ich u 75 (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił 28%. Tych 75 osób należało do 106, u których techniką S nie wykazano odchyień, zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło 70,8%.

Spośród 40 osób, u których techniką C nie stwierdzono zmian, techniką S wykazano je u 9 (wyniki fałszywie dodatnie). Wskaźnik wyników fałszywie dodatnich wynosił 22,5%, a prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego 4,5% (9 spośród 202).

Ze 106 osób, u których techniką S nie wykazano zmian, u 31 również techniką C nie stwierdzono ich obecności (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło 29,2%.

Dla techniki S w odniesieniu do C jako wzorca u 308 osób uzyskano:

czułość	72,0%,
specyficzność	77,5%,
skuteczność	72,7%.

Przeprowadzona analiza wskazuje na wysoce istotną współzależność pomiędzy wynikami uzyskanymi technikami S i C:

$$\chi^2=38; \quad \varphi=0,35; \quad p<0,001.$$

WARTOŚĆ TECHNIKI S W ODNIESIENIU DO Z JAKO WZORCA

G r u p a I

Wśród 593 osób u 435 techniką S stwierdzono zmiany, podczas gdy u 158 nie wykazano ich obecności. Techniką Z wykryto zmiany u 464 osób, a wykluczono u 129.

Spośród 435 osób, u których techniką S wykazano zmiany chorobowe, techniką Z potwierdzono je u 366 (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło 84,1%.

Z badanych 464 osób, u których techniką Z wykazano zmiany, u 98 techniką S nie wykryto ich (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił 21,1%. Tych 98 osób należało do 158, u których techniką S nie wykazano odchyień. Zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło 62%.

Spośród 129 osób, u których techniką Z nie wykazano zmian, techniką S stwierdzono je u 69 (wyniki fałszywie dodatnie). Wskaźnik wyników fałszywie dodatnich wynosił 53,5%, a prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego 15,9% (69 spośród 435).

Ze 158 osób, u których techniką S nie wykazano odchyień, techniką

Z u 60 nie wykryto ich również (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło 38%.

Dla techniki S w odniesieniu do Z jako wzorca u 593 osób uzyskano:

czułość	78,9%,
specyficzność	46,5%,
skuteczność	71,8%.

Przeprowadzona analiza wskazuje na wysoce istotną współzależność pomiędzy wynikami uzyskanymi technikami S i Z:

$$\chi^2=33; \quad \varphi=0,24; \quad p<0,001.$$

Grupa II

Przeprowadzono badania technikami Z i S u 81 osób. Technika S wykryto zmiany u 70, a wykluczono u 11, natomiast techniką Z wykazano zmiany u 78, a nie stwierdzono ich u 3. Uzyskano:

czułość	88,5%,
specyficzność	66,7%,
skuteczność	87,7%.

Jednakże ze względu na stosunkowo nieliczny materiał (tylko 3 osoby badane techniką Z nie wykazywały zmian), uzyskane wyniki mogą być obciążone dużym błędem, a liczebność nie pozwala na przeprowadzenie testu istotności współzależności między technikami.

Grupa III

Wśród 308 osób techniką S wykryto zmiany u 202, zaś techniką Z u 281.

Z badanych 202 osób, u których techniką S wykazano zmiany chorobowe, techniką Z potwierdzono je u wszystkich (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło 100%.

Spośród 281 osób ze zmianami stwierdzonymi techniką Z, u 29 techniką S nie uwidoczniono ich (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił 28,1%. Tych 79 osób należy do 106, u których techniką S nie wykazano odchyień. Zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło 74,5%.

U 27 osób, u których techniką Z wykluczono zmiany, techniką S nie wykazano ich również. Nie stwierdzono zatem wyników fałszywie dodatnich.

Spośród 106 osób, u których techniką S nie wykazano odchyień, u 27 nie wykryto ich również techniką Z (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło 25,5%.

Dla techniki S w odniesieniu do Z jako wzorca u 308 osób uzyskano:

czułość	71,9%,
specyficzność	100,0%,
skuteczność	74,4%.

Przeprowadzona analiza wskazuje na wysoce istotną współzależność pomiędzy wynikami uzyskiwanymi technikami S i Z:

$$\chi^2=56; \quad \varphi=0,43; \quad p<0,001.$$

Grupa IV

Wśród 187 osób techniką S wykryto zmiany u 156, a wykluczono u 31, podczas gdy techniką Z stwierdzono zmiany u 179, a nie wykazano ich u 8.

Ze 156 osób, u których techniką S wykryto zmiany, techniką Z ujawniono je u 152 (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło 97,4%.

Spośród 179 osób ze zmianami stwierdzonymi techniką Z, u 27 nie uwidoczniło ich techniką S (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił 15,1%. Tych 27 osób należało do 31, u których techniką S nie wykazano zmian. Zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło 87,1%.

Z badanych 8 osób, u których techniką Z wykluczono zmiany, techniką S wykazano je u 4 (wyniki fałszywie dodatnie). Wskaźnik wyników fałszywie dodatnich wynosił 50%, a prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego 2,6% (4 spośród 156).

Spośród 31 badanych, u których techniką S nie wykazano odchyień, u 4 nie ujawniono ich również techniką Z (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło 12,9%.

Dla techniki S w odniesieniu do Z jako wzorca u 187 osób uzyskano:

czułość	84,9%,
specyficzność	50,0%,
skuteczność	83,4%.

Przeprowadzona analiza wskazuje na wysoce istotną współzależność pomiędzy wynikami uzyskanymi technikami S i Z.

$$\chi^2=6,8; \quad \varphi=0,19; \quad p<0,01.$$

WARTOŚĆ TECHNIKI C W ODNIESIENIU DO Z JAKO WZORCA

G r u p a I

Wśród 593 osób techniką C wykryto zmiany u 444, a techniką Z u 464.

Spośród 444 osób, u których techniką C wykazano zmiany chorobowe, techniką Z potwierdzono je u 424 (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło 95,5%.

Z badanych 464 osób, u których techniką Z wykazano zmiany, u 40 techniką C nie uwidoczniło ich (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił 8,6%. Tych 40 osób należało do 149, u których techniką C nie wykazano zmian. Zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło 26,8%.

Spośród 129 osób, u których techniką Z wykluczono zmiany, techniką C wykazano je u 20 (wyniki fałszywie dodatnie). Wskaźnik wyników fałszywie dodatnich wynosił 15,5%, a prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego 4,5% (20 spośród 444).

Ze 149 osób, u których techniką C nie wykazano odchyień, u 109 nie wykryto ich również techniką Z (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło 73,2%.

Dla techniki C w odniesieniu do Z jako wzorca u 593 osób uzyskano:

czułość	91,4%,
specyficzność	84,5%,
skuteczność	89,9%.

Przeprowadzona analiza wskazuje na wysoce istotną, wyjątkowo dużą, współzależność pomiędzy wynikami uzyskanymi technikami C i Z:
 $\chi^2=309$; $\varphi=0,72$; $p<0,001$.

G r u p a III

Wśród 308 osób zmiany chorobowe stwierdzono techniką C u 268, a techniką Z u 281.

Z badanych 268 osób, u których techniką C wykazano zmiany, techniką Z potwierdzono je u 266 (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło aż 99,3%.

Spośród 281 osób ze zmianami stwierdzonymi techniką Z, techniką C nie wykryto ich u 15 (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił 5,3%. Tych 15 osób należało do 40, u których techniką C nie wykazano odchyień. Zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło 37,5%.

Z badanych 27 osób, u których techniką Z nie wykryto zmian, techniką C wykazano je u 2 (wyniki fałszywie dodatnie). Wskaźnik wyników

falszywie dodatnich wynosił 7,4%, a prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego — zaledwie 0,7% (2 spośród 268).

Wśród 40 osób, u których techniką C nie wykazano odchyień, u 25 nie wykryto ich również techniką Z (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło 62,5%. Dla techniki C w odniesieniu do wyników otrzymanych techniką Z u 308 osób uzyskano:

czułość	94,7%,
specyficzność	92,6%,
skuteczność	94,5%.

Przeprowadzona analiza wskazuje na wysoce istotną i wyjątkowo dużą współzależność pomiędzy wynikami uzyskanymi technikami C i Z:

$$\chi^2=166; \quad \varphi=\text{a}z\ 0,73; \quad p<0,001.$$

WARTOŚĆ TECHNIK Z, C, S W ODNIESIENIU DO ZESPOŁU BADAŃ KLINICZNYCH (z.b.k.) JAKO WZORCA

Pełną analizę statystyczną w relacji do wzorca klinicznego można było przeprowadzić jedynie dla grupy I, w której 203 osoby były nie operowane spośród 593. Dla tych osób jako metodę wzorcową przyjęto z.b.k., określając tak całokształt badań podstawowych i dodatkowych, przeprowadzanych podczas pobytu chorego w klinice. Na podstawie kompleksu tych badań ustalono ostateczne rozpoznanie.

Spośród 203 osób badanych techniką S wskazano na obecność schorzenia u 137, a wykluczono je u 66, techniką C wykazano u 101, a nie stwierdzano u 102, zaś techniką Z wykazano u 107, a wykluczono u 96. Z.b.k., przyjęty jako wzorzec, wskazywał na obecność schorzenia u 116, a wykluczał je u 87 badanych.

WARTOŚĆ BADAŃ Z W ODNIESIENIU DO z.b.k. JAKO WZORCA

U 107 osób, u których techniką Z wykazano zmiany chorobowe, metodą wzorcową stwierdzono je również u 107 (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło 100%.

Spośród 116 osób z wynikiem dodatnim według metody wzorcowej, u 9 techniką Z nie uwidoczniiono zmian (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił 7,8%. Tych 9 osób należało do 96, u których techniką Z nie wykazano odchyień, zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło 9,4%.

U 87 osób, u których metodą wzorcową wykluczono zmiany, również

techniką Z nie wykazano ich. Wskaźnik wyników fałszywie dodatnich i prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego wynosiły 0%.

Spośród 96 osób, u których techniką Z nie wykazano odchyień, u 87 nie potwierdzono ich również metodą wzorcową (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło 90,6%.

Dla techniki Z w odniesieniu do z.b.k., uznanego za wzorzec, u 203 osób uzyskano:

czułość	92,2%,
specyficzność	100,0%,
skuteczność	95,6%.

Przeprowadzona analiza wskazuje na wysoce istotną współzależność pomiędzy wynikami uzyskanymi techniką Z a z.b.k.

$$\chi^2=170; \quad \varphi=0,91; \quad p<0,001.$$

WARTOŚĆ BADAŃ C W ODNIESIENIU DO z.b.k. JAKO WZORCA

Spośród 101 osób, u których techniką C wykazano zmiany, metodą wzorcową u 96 potwierdzono je (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło 95%.

Ze 116 osób, u których metodą wzorcową wskazano zmiany, u 20 techniką C nie uwidoczono ich (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił 17,2%. Tych 20 osób należało do 102, u których techniką C nie wykazano odchyień. Zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło 19,6%.

Spośród 87 osób, u których na podstawie z.b.k. wykluczono zmiany, techniką C u 5 stwierdzono ich obecność (wyniki fałszywie dodatnie). Wskaźnik wyników fałszywie dodatnich wynosił 5,7%, a prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego 5% (5 spośród 101).

Ze 102 osób, u których techniką C nie wykazano odchyień, u 82 również nie potwierdzono zmian przy pomocy z.b.k. (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło aż 80,4%.

Dla techniki C w odniesieniu do z.b.k., przyjętego za wzorzec, u 203 osób uzyskano:

czułość	82,8%,
specyficzność	94,3%,
skuteczność	87,7%.

Przeprowadzona analiza wskazuje na wysoce istotną współzależność pomiędzy wynikami uzyskanymi techniką C a z.b.k.

$$\chi^2=118; \quad \varphi=0,76; \quad p<0,001.$$

WARTOŚĆ BADAŃ S W ODNIESIENIU DO z.b.k. JAKO WZORCA

Spośród 137 osób, u których techniką S wykazano zmiany chorobowe, metodą wzorcową u 83 potwierdzono je (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło 60,6%.

Ze 116 osób, u których metodą wzorcową stwierdzono zmiany, u 33 techniką S nie uwidocznilo ich (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił 28,4%. Te 33 osoby należały do 66, u których techniką S nie wykazano odchyłeń. Zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło 50%.

Spośród 87 osób, u których metodą wzorcową wykluczono zmiany, techniką S u 54 wskazano na ich obecność (wyniki fałszywie dodatnie). Wskaźnik wyników fałszywie dodatnich wynosił 62,1%, a prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego 39,4% (54 spośród 137).

Z badanych 66 osób, u których techniką S nie wykazano odchyłeń, u 33 również metodą wzorcową nie potwierdzono ich (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło 50%. Dla techniki S w odniesieniu do z.b.k. jako wzorca u 203 osób uzyskano:

czułość	71,6%,
specyficzność	37,9%,
skuteczność	57,1%.

Przeprowadzona analiza nie wskazuje, aby współzależność pomiędzy techniką S a wynikami z.b.k. była istotna, bowiem:

$$\chi^2 = 2,04, \text{ zaś } p > 0,10.$$

WARTOŚĆ TECHNIK Z, C, S W ODNIESIENIU DO ZNALEZISK OPERACYJNYCH (z.op.) JAKO WZORCA

Pełną analizę statystyczną w odniesieniu do wyników operacji można było przeprowadzić tylko dla grupy I, dlatego wyłącznie tę grupę omawia się szczegółowo, biorąc pod uwagę osoby operowane (390 osób spośród 593).

Spośród 390 osób techniką S wskazano na obecność schorzenia u 298, a wykluczono je u 92. Technika C stwierdzono istniejące schorzenie u 343, a nie wykryto go u 47, zaś techniką Z wykazano je u 357, a nie uwidocznilo go u 33. Odkrycia operacyjne potwierdziły zmiany u 370 osób, a u 20 nie ujawniły oczekiwanych odchyłeń. Tych 20 osób obejmuje 14 przypadków operowanych zatok czołowych, 3 przypadki zatok szczękowych oraz 3 przypadki zrostowych zmian zapalnych pajęczynówki na podstawie czaszki. Stanowi to 7 wyników fałszywie dodatnich oraz 13

prawdziwie ujemnych. Zatem spośród 390 operowanych z nie ujawnionymi zmianami było 92 w technice S, 47 w technice C, 33 w technice Z i 20 według metody wzorcowej — operacyjnej. Natomiast badanych z potwierdzonymi zmianami było 298 według techniki S, 343 według techniki C, 357 według techniki Z i 370 według metody wzorcowej.

WARTOŚĆ TECHNIKI Z W ODNIESIENIU DO z.op. JAKO WZORCA

Spośród 357 osób, u których techniką Z wykazano zmiany chorobowe, operacyjnie potwierdzono je u 350 (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło 98%.

Z 370 osób ze zmianami stwierdzonymi operacyjnie u 20 techniką Z nie uwidoczniło ich (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił 5,4%. Tych 20 osób należało do 33, u których techniką Z nie wykazano odchyień. Zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło 60,6%.

Z badanych 20 osób, u których operacyjnie wykluczono zmiany, technika Z wykazała je u 7 (wyniki fałszywie dodatnie). Wskaźnik wyników fałszywie dodatnich wynosił 35%, a prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego 2% (7 spośród 357).

Spośród 7 wyników fałszywie dodatnich w 6 przypadkach uzyskano obraz warstwowy nieprzejrzywej zatoki czołowej z wyraźną widocznością zarysu jej krawędzi na obwodzie, co utrudniło odróżnienie czynnego stanu zapalnego od tej postaci niedorozwoju zatoki, którą *Bouche* (1) określa nazwą wtórnej sklerozy. U tych chorych wywiad oraz istniejące dolegliwości w połączeniu ze zmianami wykazanymi radiologicznie stanowiły wskazanie do punkcji Becka. Operacyjnie błona śluzowa zatoki nie wykazywała jednak czynnych zmian zapalnych, a ujście było drożne. Podobnie w 1 przypadku jednostronne przycienienie zatoki szczękowej, będące wynikiem różnej grubości ścian kostnych, sugerowało stan zapalny, czego operacyjnie nie potwierdzono.

Wśród 33 osób, u których techniką Z nie wykazano odchyień, u 13 również operacyjnie nie wykryto oczekiwanych zmian (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło 39,4%. W 8 przypadkach operowano zatoki czołowe, a w 2 przypadkach zatoki szczękowe. Technika S uwidoczniła wątpliwą, niejednorodną nieprzejrzyistość zatoki, najczęściej jednostronną, której nie potwierdzały badania warstwowe. Jednak zmniejszenie upowietrzenia techniką S w połączeniu z dolegliwościami klinicznymi upoważniało do wykonania punkcji Becka. Wykazała ona czyste światło zatoki, nie zmienioną błonę śluzową, ujścia drożne. U 5 osób stwierdzono zatoki czołowe dużych rozmiarów, wielokomorowe, których przegrody, odnogi i wnęki były

rozmieszczone na różnych głębokościach. Niejednolite upowietrznienie techniką S nie było więc dowodem patologii. Jednak wobec szczególnie ostrożnej oceny obecności stanu zapalnego w tych przypadkach oraz faktu, iż ujemny wynik badania radiologicznego nie wyłącza obecności zmian organicznych (3), zdecydowano się na wykonanie zabiegu operacyjnego. Bowiem duże rozmiary zatoki mogą maskować obecność procesu zapalnego, a zachowanie przejrzystości nie wyklucza zmian zapalnych.

W 1 przypadku angiografia tt. szyjnych wewn. sugerowała obecność guza okołosiodłowego. Techniką Z w obrębie siodła i przyległych struktur kostnych nie wykazano odchyień. Rewizja okolicy podczołowej była negatywna w sensie obecności procesu rozrostowego. Stwierdzono zrosty okolicy skrzyżowania wzrokowego (*arachnitis perichiasmatica*), które zostały przecięte. W 2 przypadkach wentrykulogramy z techniką S sugerowały obecność guza tylnej jamy czaszki. Technika Z piramid i podstawy czaszki nie wykazała odchyień. Operacyjnie stwierdzono zrostowo-zlepne zapalenie pajęczynówki podstawy tylnej jamy czaszki.

Dla techniki Z w odniesieniu do wyników operacyjnych u 390 osób uzyskano:

czułość	94,6%,
specyficzność	65,0%,
skuteczność	93,1%.

Przeprowadzona analiza wskazuje na wysoce istotną współzależność pomiędzy wynikami uzyskanymi techniką Z a wynikami operacyjnymi:

$$\chi^2=87; \quad \varphi=0,47; \quad p<0,001.$$

WARTOŚĆ TECHNIKI C W ODNIESIENIU DO z.op. JAKO WZORCA

Spośród 343 osób, u których techniką C wykazano zmiany chorobowe, operacyjnie potwierdzono je u 337 (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło 98,3%.

Z badanych 370 osób ze zmianami stwierdzonymi operacyjnie u 33 techniką C nie uwidoczniło ich (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił 8,9%. Te 33 osoby należały do 47, u których techniką C nie wykazano odchyień. Zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło 70,2%.

Spośród 20 osób, u których operacyjnie wykluczono zmiany, techniką C wykazano je u 6 (wyniki fałszywie dodatnie). Wskaźnik wyników fałszywie dodatnich wynosił 30%, a prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego 1,7% (6 z 343).

Z badanych 47 osób, u których techniką C nie wykazano odchyień, u 14 również operacyjnie nie potwierdzono ich (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło 29,8%.

Dla techniki C w odniesieniu do wyników operacyjnych u 390 osób uzyskano:

czułość	91,1%,
specyficzność	70,0%,
skuteczność	90,0%.

Przeprowadzona analiza wskazuje na wysoce istotną współzależność pomiędzy wynikami uzyskanymi techniką C a operacyjnymi:

$$\chi^2=68; \quad \varphi=0,41; \quad p<0,001.$$

WARTOŚĆ TECHNIKI S W ODNIESIENIU DO z.op. JAKO WZORCA

Wśród 298 osób, u których techniką S wykazano zmiany chorobowe, operacyjnie potwierdzono je u 291 (wyniki prawdziwie dodatnie). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku dodatniego wynosiło 97,7%.

Z badanych 370 osób ze zmianami stwierdzonymi operacyjnie u 79 techniką S nie uwidoczniło ich (wyniki fałszywie ujemne). Wskaźnik wyników fałszywie ujemnych wynosił aż 21,4%. Tych 79 osób należało do 92, u których techniką S nie wykazano odchyień. Zatem prawdopodobieństwo błędu wyniku ujemnego wynosiło aż 85,9%.

Spośród 20 badanych, u których operacyjnie wykluczono zmiany, techniką S wykazano je u 7 (wyniki fałszywie dodatnie). Wskaźnik wyników fałszywie dodatnich wynosił 35%, a prawdopodobieństwo błędu wyniku dodatniego 2,3% (7 spośród 298).

Z 92 osób, u których techniką S nie wykazano odchyień, u 13 również operacyjnie ich nie potwierdzono (wyniki prawdziwie ujemne). Prawdopodobieństwo poprawności wyniku ujemnego wynosiło 14,1%.

Dla techniki S w odniesieniu do wyników operacyjnych u 390 osób uzyskano:

czułość	78,6%,
specyficzność	65,0%,
skuteczność	77,9%.

Przeprowadzona analiza wskazuje na wysoce istotną współzależność pomiędzy wynikami uzyskanymi techniką S a operacyjnymi:

$$\chi^2=20; \quad \varphi=0,23; \quad p<0,001.$$

W n i o s k i

Opierając się na wynikach analizy charakterystyk kliniczno-statystycznych, stwierdza się wyraźną przewagę techniki Z nad pozostałymi, zaś techniki C nad techniką S. Dla trzech technik: Z, C i S w odniesieniu do wyników operacyjnych uzyskano współczynnik zależności stochastycznej $\varphi=0,47$ wobec 0,41 oraz 0,23.

Czułość, czyli procent wyników prawdziwie dodatnich wśród chorych, według z.op. jako wzorca wynosiła: 94,6 wobec 91,1 oraz 78,6%. Skuteczność, tj. procent wyników prawdziwie dodatnich i prawdziwie ujemnych w całej grupie badanych: 93,1 wobec 90,0 oraz 77,9%. Natomiast specyficzność, tj. procent wyników prawdziwie ujemnych wśród zdrowych, według z.op. jako wzorca dla technik Z i S była jednakowa i wynosiła 65%, dla techniki C była wyższa i wynosiła 70%. A zatem tylko wskaźnik wyników fałszywie dodatnich był korzystniejszy dla techniki C (30%) aniżeli dla technik Z i S (po 35%). Pozostałe wskaźniki były korzystniejsze dla techniki Z, zaś mniej korzystne dla techniki S.

Wyniki analizy materiału liczbowego wskazują zatem na znaczną przewagę wartości diagnostycznej technik Z i C nad S, oraz na większą czułość i skuteczność techniki Z nad C. Jednak różnice pomiędzy nimi są znacznie mniejsze.

Porównując wartość diagnostyczną technik Z, C i S w odniesieniu do z.b.k. jako wzorca, uzyskano w grupie nie operowanych wyjątkowo znaczne ich zróżnicowanie. Największą wartość wykazała technika Z, znaczną C, natomiast S miała czułość, specyficzność i skuteczność nie tylko znacznie niższą, ale również nie była istotnie skorelowana z metodą wzorcową — z.b.k.

PIŚMIENNICTWO

1. Bouche J. i wsp.: L'agénésie du sinus frontal. *Ann. Otolaryng.* **84**, 646, 1967.
2. Buchmann F., Stössel H.: Besonderheiten der zonographischen Abbildung. *Fortschr. Röntgenstr.* **115**, 99, 1971.
3. Chrapka J., Bryc S.: Niewspółmierności między obrazem radiologicznym a stanem klinicznym w niektórych schorzeniach otolaryngologicznych. *Pol. Tyg. Lek.* **24**, 1093, 1969.
4. Dzierżykraj-Rogalski T., Olekiewicz M.: Barwa oczu i włosów a grupy krwi. [w:] *Materiały i prace antropologiczne*. Wrocław 1958, 44.
5. Ettinger A., Faisinger M.: *Zonography in Daily Radiological Practice*. *Radiology* **87**, 82, 1966.
6. Lloyd G., Wylie I.: *Zonography of the Petrous Temporal Bone*. *Brit. J. Radiol.* **44**, 940, 1971.
7. Swart B. i wsp.: *Grundsätze der tomographischen Praxis*. *Radiologe* **9**, 93, 1969.
8. Wendy V., Smith F.: *A Review of Tomography and Zonography*. *Radiography* **37**, 5, 1971.
9. Westra D.: *Zonographie, die Tomographie mit sehr geringer Verwischung*. *Fortschr. Röntgenstr.* **97**, 605, 1962.
10. Wójtowicz J.: *Skuteczność diagnostyczna*. *Pol. Przegl. Rad. Med. Nukl.* **61**, 381, 1977.

РЕЗЮМЕ

На материале 1169 разнородных рентгенологических исследований нервной системы произведен статистический анализ диагностической пригодности чувствительности и специфичности трех сравниваемых техник — сумационных снимков, тонкослоевых томограмм, зонограмм. Констатировано статистическую достоверность для большей пригодности зонографической техники в отношении чувствительности и диагностической достоверности по сравнению с остальными сравниваемыми техниками рентгенографии.

SUMMARY

On the basis of 1169 various roentgenograms of the nervous system statistical analysis of diagnostic efficiency, sensitivity and specificity of the three compared techniques — plain radiograms, thin-layer tomograms and zonograms was carried out. Statistically important advantage of zonographic technique over remaining roentgenographic techniques as regards sensitivity and diagnostic efficiency was proved.

