

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXI, 19

SECTIO D

1966

Katedra i Zakład Radiologii. Wydział Lekarski. Akademia Medyczna w Lublinie

Kierownik: doc. dr med. Kazimierz Skorzyński

Stanisław BRYC

**Badania nad zachowaniem się struktur układu komorowego mózgu
w prawidłowych i patologicznych obrazach odmowych**

Studies on the Structure of the Ventricular System of the Cerebrum Based
on Normal and Pathological Pneumoencephalograms

Współczesna neuroradiologia dysponuje szerokim wachlarzem metod rtg, które w łączności z danymi klinicznymi są w stanie umiejscowić, a niekiedy także określić rodzaj danego schorzenia. Jedną z nich jest śródczaszkowa odma powietrzna, która od wielu lat znalazła poczesne miejsce w klinice (1, 2, 3, 5). W pracy naszej przedstawiono zagadnienie zachowania się poszczególnych struktur komór mózgowych w przypadkach odm prawidłowych w wodogłowie zanikowym i wodogłowie zamkniętym. Uwzględniono również płeć i wiek badanych osób.

Celem pracy było: 1) opracowanie metody pomiarowej dla poszczególnych struktur anatomicznych komór mózgowych w prawidłowym obrazie odmowym, 2) sprawdzenie przydatności metody w wodogłowie otwartym i zamkniętym, 3) wykazanie, które z badanych struktur w prawidłowych obrazach poodmowych podlegają największym odchyleniom, a które z nich są stosunkowo niezmiennie w obrazach radiologicznych, 4) rozważenie możliwości odróżnienia wodogłowie otwartego i zamkniętego na podstawie obrazów poodmowych, 5) określenie częstości występowania nieprawidłowości rozwojowych mózgu w badaniach odmowych, które, jak wiadomo, w odróżnieniu od odchyłeń anatomicznych wywołują w pewnym odsetku przypadków różnorodne objawy kliniczne.

Dokumentację pracy stanowi materiał archiwalny obejmujący 378 przypadków badań odmowych wybrany z około 3000 odm z Zakładu Neuroradiologii A. M. w Krakowie (kierownik: prof. dr S. Spettowa) oraz sponad 800 przypadków odm z pracowni neuroradiologicznej Zakładu Radiologii A. M. w Lublinie. Wybrany materiał podzielono na 3 grupy:

1) Grupa odm prawidłowych obejmowała 118 badań odmowych wykonanych u 72 mężczyzn i 46 kobiet. Określono ją umownie jako „normę”. W przypadkach tych przeprowadzone badania dodatkowe i wnikliwa obserwacja kliniczna pozwalały wykluczyć obecność śródczaszkowych procesów ekspansywnych oraz wodogłowie zanikowe.

2) Grupa odm wodogłowie zanikowego zawierała 105 przypadków odm wykonanych u 62 mężczyzn i 43 kobiet. Przyczyną wodogłowie były następstwa urazów głowy, schorzenia naczyń iowe itp.

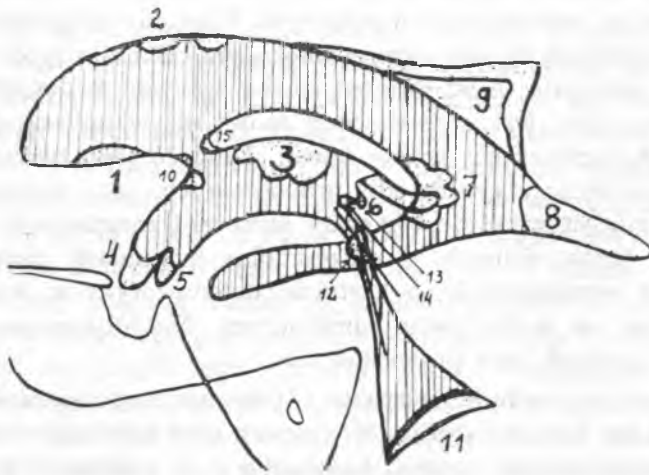
3) Grupa odm wodogłowie zamkniętego obejmowała 155 badań odmowych wykonanych u 98 mężczyzn i 57 kobiet. Zaliczono tu osoby, u których zarówno radiologicznie jak i klinicznie rozpoznano procesy ekspansywne umiejscowione w obrębie tylnej jamy czaszkowej, względnie procesy zarostowe. Rozpoznanie potwierdzone było operacyjnie. Część przypadków posiada wyniki badania obdukcijnego. Wyłączono jedynie guzy kąta mostowo-mózdkowego i guzy pnia, ponieważ liczba ich była zbyt mała i nie nadawała się do obliczeń statystycznych.

Wiek badanych wahał się w granicach od 1 roku do 70 lat. Podzielono go na 3 klasy — A, B i C. Do klasy wieku A zaliczono osoby do lat 17, uważając, że komory mózgowe przyjmują do tego czasu swoją ostateczną wielkość. Do klasy wieku B włączono osoby od lat 17 do 30 przyjmując, że w prawidłowych warunkach wielkość komór mózgowych utrzymuje się w tym wieku w tych samych wymiarach. Do klasy wieku C zaliczono osoby powyżej 30 lat. Przyjmuje się, że po tym okresie czasu nasilające się z wiekiem choć początkowo nieznaczne zmiany inwolucyjne mózgu prowadzą do powiększania się komór. Pomiarom podlegały te same struktury na zdjęciach poodmowych w grupie odm prawidłowych oraz w pozostałych grupach odm patologicznych (ryc. 1). Dane uzyskane z pomiarów poddano opracowaniu statystycznemu (dr M. Dąbek z Zakładu Statystyki Matematycznej UMCS w Lublinie).

Wielkość komór mózgowych określano przy pomocy metody podanej przez Orleya (4). Posługując się nią, można było z łatwością zakwalifikować dany przypadek do stanu prawidłowego bądź też do grup odm patologicznych. W pracy nie uwzględniono stopnia poszerzenia wodogłowiowego komór ograniczając się do stwierdzenia ich poszerzenia. Rogi przednie komór bocznych mózgu podlegają stosunkowo nieznacznym odchyleniom anatomicznym. Na zdjęciach rtg profilowych spostrzegane często wpuklenie w zakresie ich dolnego zarysu spowodowane jest przez głowę jądra ogoniastego (*caput nuclei caudati*). Podobne obrazy widuje się w guzach podczołowych, gdzie przeważnie jednostronne wpuklenie w światło rogu przedniego, nierówne policykliczne zarysy, uniesienie rogu ku górze oraz przemieszczenie komór przyczynia się do właściwej interpretacji obrazu rtg. Należy podkreślić, że niekiedy skrzepy krwi

powodują podobne ubytki wypełnienia rogów przednich po dokomorowym wylewie.

Pęczki włókien ciała modzelowego (*radiatio corporis callosi*) tworzą czasami na górnym sklepieniu komór w ich części środkowej drobno-faliste wręby (ryc. 1). Przerosłe włókna te mogą być niekiedy mylnie oceniane jako ubytki spowodowane przez guz ciała modzelowego. Wykazano, że wgłębienia spowodowane pęczkami ciała modzelowego rzadziej występują po stronie prawej. Odsetek ich uwidaczniania na zdjęciach rtg zmniejsza się w grupach odm patologicznych i jest szczególnie niski w wodogłowie zamkniętym.



Ryc. 1. Schemat przedstawiający struktury układu komorowego mózgu podlegające pomiarom

Diagram showing the measurements of ventricular system structures

1 — *caput nuclei caudati*, 2 — *radiatio corporis callosi*, 3 — *adhaesio interthalamica*, 4 — *rec. opticus*, 5 — *rec. infundibuli*, 6 — *rec. suprapinealis*, 7 — *plexus chorioideus ventr. lateralis*, 8 — *cornu posterius*, 9 — building of the *ventr. lateralis*, 10 — *commissura cerebri anterior*, 11 — *plexus chorioideus ventr. quarti*, 12 — *aqueductus cerebri*, 13 — *rec. pinealis*, 14 — *commissura cerebri posterior*, 15 — *foramen interventriculare*

Dokonano pomiarów szerokości otworu międzykomorowego (*foramen interventriculare*). Z danych tych wynika, że szerokość otworu międzykomorowego zwiększa się w granicach odm patologicznych. Średnia jego szerokość w wodogłowie zamkniętym wynosiła 9,4 mm, zaś w wodogłowie zanikowym tylko 5,8 mm. Objaw ten może mieć zastosowanie w różnicowaniu rodzaju wodogłowa.

Na przejściu trójkąta komorowego w rogi tylne odznacza się niekiedy ostro zarysowane łukowate wpuklenie w światło trójkąta, które odpo-

wiada odciskowi ostrogi ptasiej (*calcar avis*). Z obliczeń wynika, że ta struktura występowała w odmach prawidłowych w 53% przypadków i częściej spostrzegano ją po stronie prawej. Średnia jej głębokość wynosiła 1,5 mm przy czym stosunki te nie zmieniały się w grupach odm patologicznych.

Ubytki wypełnienia komór w obrębie trójkątów komorowych spowodowane są przez sploty naczyńiówkowe (*plexus chorioideus*). Dokonano pomiarów ich głębokości i szerokości. Wyraźny spłot wykazano w grupie odm prawidłowych w 91,53% przypadków. Średnia głębokość wynosiła 7 mm. W grupach odm patologicznych wykazano podobne zależności. Wyraźnie zwiększały się za to wymiary szerokości splotu w wodogłowi zamkniętym w porównaniu z zanikowym. Poszerzenie splotów można by tłumaczyć zastojem żylnym przy wzmożonym ciśnieniu śródczaszkowym. Pomiarom podlegała także długość rogów tylnych. Z danych tych wynika, że róg tylny jest wykształcony mniej niż w połowie przypadków i występuje częściej po stronie lewej. Długość jego podlegała dużym wahaniom zarówno w grupie odm prawidłowych, jak i wodogłowiowych. Obliczenia statystyczne nie wykazały wyraźnej znamienności. Obserwując kształt rogów dolnych w poszczególnych grupach odm, wykazano częstsze ich występowanie o kształcie balonowatym w wodogłowiach, a szczególnie w wodogłowi zamkniętym. Nie obserwowano takiego kształtu w grupach odm prawidłowych.

Wykazano, że zachyłek wzrokowy (*rec. opticus*) w grupie odm prawidłowych był kształtu stożka. W grupach odm patologicznych zachyłek ten przybierał kształt bardziej zaokrąglony. Z pomiarów jego długości wynika, że minimalnie powiększa się on w wodogłowi otwartym, natomiast wyraźniej w wodogłowi zamkniętym. Cecha ta była statystycznie znamienna.

Zachyłek lejka (*rec. infundibularis*) uwidaczniał się dwukrotnie częściej w grupach odm patologicznych w porównaniu z grupą odm prawidłowych. Natomiast różnice średnich długości zachyłka nie przedstawiają wartości istotnych pomiędzy wodogłowiem zamkniętym a pozostałymi grupami odmowymi. Nie przedstawia także istotnego znaczenia praktycznego w różnicowaniu odmy prawidłowej z grupami odm patologicznych głębokość wpuklenia się w światło komory III zarówno spoidła przedniego, jak i tylnego mózgu (*commissura anterior et posterior cerebri*). Różnice głębokości nie przekraczają 1 mm, a skrajne wahania w 3 grupach odmowych są podobne. Również długość zachyłka szyszynkowego (*rec. pinealis*) nie zmieniała się w sposób istotny w odmach wodogłowiowych w porównaniu z odmami prawidłowymi, a wahania długości były nieznaczne. W odróżnieniu od powyższych struktur zachyłek nadszyszynkowy (*rec. suprapinealis*) wykazywał znaczne wahania

długości w warunkach fizjologicznych. W grupie wodogłowia zamkniętego zachyłek wykazywał dążność do wartości wyższych. Jednakże przy takiej dużej rozpiętości wymiarów w odmach fizjologicznych (od 1 do 17 mm) nie uzyskano danych przydatnych w różnicowaniu obu grup wodogłowiowych co znalazło wyraz w obliczeniach statystycznych.

Zrost międzywzgórzowy (*adhaesio interthalamica*) podlegał pomiarom w wymiarze poprzecznym i podłużnym (ryc. 1). Z danych tych wynika, że struktura ta uwidaczniała się częściej w grupach wodogłowiowych w porównaniu z częstością uwidaczniania się jej w grupie odm prawidłowych. Nie wykazano istotnych różnic w wielkości zrostu w grupach patologicznych.

Wodociąg mózgu (*aqueductus cerebri*) tworzy w swym przebiegu mniej lub bardziej wykształcone kolanko, wypukłością łuku zwrócone ku tyłowi. Przeprowadzając linię ciągłą pośrodku światła wodociągu zarówno w jego części nad, jak i podnamiotowej, otrzymamy w miejscu przecięcia się tych linii kąt. Określono go kątem α osi wodociągu mózgu (ryc. 1). Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że wzrasta częstość uwidaczniania się go na zdjęciach rtg w odmach wodogłowiowych w porównaniu z grupą odm prawidłowych. Tłumaczyć to można by tym, że materiał badany dotyczy badań rtg wykonywanych w większości nie drogą dołędźwiową, lecz przy pomocy wentrykulografii. Kąt α wynosił średnio 140° w grupie odm prawidłowych i wodogłowia otwartego. W grupie wodogłowia zamkniętego zwiększał się on wyraźnie i wynosił średnio 118° . Wartości te oceniono jako cechę wysoce znamiennej statystycznie. Byłaby ona więc najbardziej cenną indywidualną cechą różnicującą wodogłowie zamknięte od wodogłowia otwartego i odm prawidłowych.

Należy podkreślić, że w przedstawionym materiale mieliśmy możliwość oceniać tylko zmniejszenie kąta α osi wodociągu, ponieważ przypadki wodogłowia zamkniętego dotyczyły guzów mózdzku, robaka górnego i IV komory. Kąt powiększają guzy załka mostowo-mózdzkowego i pnia mózgu. Należą one do guzów rzadziej występujących i nie zawsze są przedmiotem badań odmowych.

Z najczęściej występujących i najważniejszych odchyłeń anatomicznych kształtu komory IV jest łukowate wpuklenie się w jej światło splotu naczyniówkowego (ryc. 1). Splot ten daje niekiedy podobne ubytki wypełnienia IV komory, jakie spostrzega się w guzach śródkomorowych bądź przy wylewach śródkomorowych krwi. Należy więc zachować daleko idącą ostrożność w ocenie radiologicznej takich zdjęć. Przyjmuje się, że splot naczyniówkowy daje nierówne zarysy ubytku wypełnienia w odróżnieniu od gładkich zarysów wpuklającego się guza.

WNIOSKI KOŃCOWE

Wynikiem przeprowadzonych badań jest tabela przedstawiająca częstość uwidaczniania się poszczególnych struktur układu komorowego w warunkach prawidłowych. Ponadto ustalono wymiary badanych cech oraz zakres wahań ich wielkości, co przedstawia tab. 1.

Tabela 1

Badana struktura	Średnia wielkość w mm	Zakres wahań w mm od — do	Częstość uwidaczniania %
otwór międzykomorowy	4,3	2—9	100
ostroga ptasia	1,5	0,5—4	53,2
głębokość spl. naczyń. trójk. komorow.	7	2—15	91,53
szerokość spl. naczyń. trójk. komorow.	12	7—20	91,53
lewy róg tylny	15	5—40	45,76
prawy róg tylny	16	5—30	35,6
zachyłek wzrokowy	1,5	1—7	39
zachyłek lejkowaty	2	1—4,5	39
wgłębienie spoidła przedniego mózgu	1,6	0,5—3	82,2
wgłębienie spoidła tylnego mózgu	1,3	0,5—3	70,34
zachyłek szyszynkowy	1	0,5—3	72
zach. nadszyszynkowy	6	1—17	87
zrost międzywzgórzowy wymiar poprzeczny	5	2—9	48,9
zrost międzywzgórzowy wymiar podłużny	6	4—15	48,3
kąt alfa osi wodociągu	140°	131—160°	54,24
pęczki włókien spoidła wielkiego mózgu			8,48

Z przedstawionej tabeli 1 wynika, że największe wahania wielkości wykazuje zachyłek nadszyszynkowy i ostroga ptasia, zaś najmniejsza szerokość splotu naczyniówkowego trójkątów komorowych oraz kąt α osi wodociągu mózgu. Do struktur najłatwiej uwidaczniających się na zdjęciach poodmowych należą: otwór międzykomorowy oraz sploty naczyniówkowe trójkątów komorowych. Stosunkowo duże trudności występują przy uwidacznianiu na zdjęciach rtg zachyłka wzrokowego i lejkowatego.

W przebadanym materiale są niewielkie różnice pomiędzy stroną lewą a prawą. Po stronie lewej nieco częściej występuje róg tylny i wgłębienia

spowodowane przez pęczki włókien spoidła wielkiego mózgu, natomiast ostroga ptasia nieco częściej występuje po stronie prawej, co dokładnie ilustruje tab. 2. Innych niesymetrii badanych struktur nie stwierdzono.

Tabela 2

Badana struktura	% uwidocznienia strona lewa	% uwidocznienia strona prawa
róg tylny	45,76	35,6
pęczki włókien spoidła wielkiego mózgu	8,48	6,78
ostroga ptasia	38,1	53,2

Jak było do przewidzenia, nie obserwowano różnicy w częstotliwości uwidaczniania się poszczególnych struktur u mężczyzn i kobiet. Nie wykazano także zmian w ich wielkości, które były by zależne od płci. Zarówno w wodogłowie zanikowym, jak i w zamkniętym, ulegają powiększeniu wszystkie badane struktury układu komorowego mózgu. Z poczynionych obserwacji wynika, że zrost międzywzgórzowy częściej uwidacznia się w wodogłowach niż w warunkach prawidłowych, natomiast rzadziej występują wgłębienia spowodowane pęczkami włókien spoidła wielkiego mózgu. Dlatego też wręby na sklepieniu komór przy wodogłowie należy oceniać ostrożniej jako *radiatio corporis callosi* niż przy komorach nie powiększonych. Szczególnie w tych przypadkach należy wyłączać guz spoidła wielkiego mózgu.

Mechanizm powstawania wodogłowia zanikowego jest zupełnie różny od wodogłowia zamkniętego. Pierwsze powstaje na skutek podążania ścian komory za mózgiem zmniejszającym swą objętość. Drugie — przez rozpieranie na skutek nadciśnienia śródkomorowego. Z tego powodu wyłoniło się zagadnienie, czy można z obrazu komór rozpoznać rodzaj wodogłowia. W różnicowaniu wodogłowia zanikowego od wodogłowia zamkniętego decydujące znaczenie ma zachowanie się przestrzeni podpajęczynówkowych na sklepiści i na podstawie mózgu. W wodogłowie zanikowym są one poszerzone, podczas gdy w wodogłowie zamkniętym — zwężone. Nie zawsze jednak udaje się te przestrzenie uwidocznić. W przypadkach tych pomocne może okazać się posługiwanie się przeprowadzonymi badaniami. Z pomiarów tych wynika, że w wodogłowie zamkniętym niektóre struktury powiększają się i zmieniają się bardziej niż w wodogłowie zanikowym. Wyniki statystyczne dla tych cech są znamienne. Do nich należy zaliczyć: kąt α osi wodociągu mózgu, szerokość splotów naczyniówkowych trójkątów komorowych i zachyłek wzrokowy. Dla wodogłowia zamkniętego obliczono średnie wartości kąta α osi wo-

dociągu wynoszącego 118° (przy guzach półkul mózdzku, dachu komory IV, robaka oraz położonych wewnątrz komory IV). W wodogłowie zanikowym średnia kąta α osi wodociągu wynosi 140° . Zarówno powiększenie szerokości splotów naczyniówkowych trójkątów komorowych, jak i długość zachyłka wzrokowego była większa w wodogłowie zamkniętym. Stosunki te przedstawiono w tab. 3.

Tabela 3

Struktura	wodogłowie zanikowe	wodogłowie zamknięte
kąt alfa osi wodociągu średnio	140°	118°
szerokość splotów naczyniówkowych średnio	13 mm	17 mm
zachyłek wzrokowy średnio	2 mm	3,5 mm

Statystycznie obliczono, że na podstawie badanych cech odróżnić można w 84% przypadków wodogłowie zamknięte od otwartego u mężczyzn i w 78% u kobiet. W wymienionym odsetku przypadków uwzględnić należy pewne błędy. Odsetek ich jest niewielki. I tak wodogłowie zanikowe oceniamy jako zamknięte w 8,5% przypadków. Zachyłki komór fizjologicznych przypominają wodogłowie zamknięte w 12,70% przypadków, jednak brak powiększenia komór chroni przed popełnieniem omyłki. Ponadto zaobserwowano, że odsetek prawidłowych rozpoznań w niewielkim stopniu zależy od wieku badanych osób. Rzuci się w oczy, że ze wzrostem wieku odsetek poprawnie sklasyfikowanych przypadków maleje, ale po przeprowadzeniu testu χ^2 na istotność tych zmian otrzymamy $\chi^2 = 2,95$, gdy kryt. wart. $\chi^2 = 5,99$ (z 2 stopniami swobody). Nie możemy więc twierdzić, ażeby wiek badanych miał istotne znaczenie w częstości trafnych rozpoznań. Powyższe dane ilustruje tab. 4.

Tabela 4

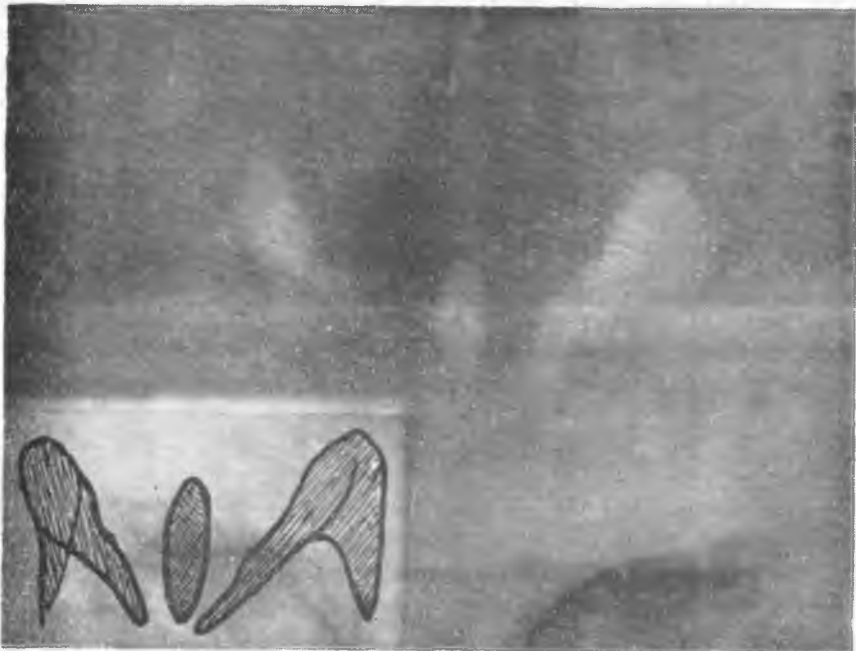
Klasy wieku	% prawidłowych rozpoznań wodogłowie zamkniętego od zanikowego
do 17 lat	93%
od 17 do 30 lat	83%
powyżej 30 lat	84%

Oprócz wymienionych cech znamienych statystycznie obserwowano również inne, które mogą stanowić przyczynek do odróżniania obu grup wodogłowie. Wśród nich na pierwszym miejscu należy uwzględnić otwór międzykomorowy, który wyraźniej poszerza się w wodogłowie zamkniętym niż w zanikowym. W wodogłowie zamkniętym występuje również

częściej balonowaty kształt rogu dolnego i częściej pojawia się w tym wodogłowie splot naczyniówkowy komory IV. Stosunki te przedstawiono dokładnie w tab. 5.

Tabela 5

Badana struktura	wodogłowie zanikowe	wodogłowie zamknięte
szerokość otworu międzykom. średnio	5,8 mm	9,4 mm
kształt balonowaty rogu dolnego	10,1 %	16,3 %
% uwidocznienia splotu naczyniowego komory IV	50	63



Ryc. 2. Chora H. H., lat 14, nr archiw. 209/60; wrodzony brak spoidła wielkiego mózgu

Patient H. H., aged 14, archive no. 209/60; agenesis of the *corpus callosum*

Nieprawidłowości rozwojowe mózgu, na które natrafiono w czasie przeglądania materiału przedstawiono w tab. 6.

Z tabeli 6 wynika, że najczęstszą była jama przegrody przeźroczystej i jama Verga, — rzadziej występował brak przegrody przeźroczystej, a najrzadziej niedorozwój spoidła wielkiego mózgu. Przypadek niedorozwoju spoidła wielkiego przedstawiono na ryc. 2.

Tabela 6

Nazwa nieprawidłowości wrodzonych	Odsetek występowania
brak spoidła wielkiego mózgu	0,22
brak przegrody przeźroczystej	0,34
jama przegrody przeźroczystej i jama Verga	1,0

PIŚMIENICTWO

1. Bryc S., Staszyc J.: Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Lublin, sec. D, 18, 489, 1963.
2. Davidoff L. M., Dyke C. G.: The Normal Encephalogram. Lea Febiger Philadelphia 1951.
3. Lindgreen E.: Acta Radiol. (Stockh.), Suppl. 69, 1948.
4. Orley A.: Neuroradiology. Blackwell Scient. Publicat., Oxford 1949.
5. Spettowa S.: Neurol. Neurochir. i Psychiat. Pol. 5, 611, 1960.

Uwaga: Obszerny wykaz piśmiennictwa i dane statystyczne są do wglądu u autora.

Pracę otrzymano 12 VI 1966.

Исследования поведения желудочных структур мозга на основе нормальных и патологических снимков пневмографии

Резюме

На основании фактического материала, охватывающего 378 пневмографических исследований, отобранных из 3800 пневмограмм, автор рассматривает методы измерения отдельных структур желудочков мозга как при нормальных пневмограммах, так при открытой и замкнутой гидроцефалии. Кроме того, на основании снимков пневмографии автор рассматривает возможность дифференцировки открытой и закрытой гидроцефалии, а также нормальной пневмограммы.

Приведены данные, свидетельствующие о частоте наблюдаемых отклонений в развитии желудочной структуры желудочка мозга, которые как правило могут быть обнаружены только методом пневмографии. Эти показатели были подвергнуты статистической обработке.

Рис. 1. Схема структуры желудочков мозга, подвергнутых измерениям.

Рис. 2. Больная X. X., 14 лет, № архива 209/60.

Studies on the Structure of the Ventricular System of the Cerebrum Based on Normal and Pathological Pneumoencephalograms

S u m m a r y

On the basis of 378 pneumoencephalographic examinations, out of the total number of 3,800 examinations performed, the author discusses measurement methods for various ventricular structures of the brain. The measurement methods are discussed separately for normal pneumoencephalograms and for open and closed hydrocephalus. On the basis of pneumoencephalograms a possibility is considered of distinguishing open hydrocephalus, closed hydrocephalus and normal pictures. The author discusses the frequency of disgenesis of the ventricular system, a condition which can be shown, as a rule, only by pneumoencephalographic examinations. The obtained measurements of the ventricular structures are presented statistically.

