

MIROSLAW J. MOSSAKOWSKI

GWIAZDZIANKI MÓZGU I MÓZDŻKU

Z Zakładu Neuropatologii PAN w Warszawie
Kierownik: prof. dr med. E. Osetowska

Lata ostatnie przyniosły znaczne rozszerzenie naszych wiadomości z zakresu patomorfologii nowotworów ośrodkowego układu nerwowego, w tym również pochodnych gleju podporowego. Sprzyjał temu wydatny rozwój nowych technik badawczych, takich jak mikroskopia elektronowa, hodowla tkanek i histochemia. Dotychczasowe czysto opisowe opracowania nowotworów mózgu i nieliczne w poprzednich dziesięcioleciach opracowania ich morfologii w hodowli tkanek (Buckley 1929, Russell i Bland 1933, Bland, Russell i Canti 1936 oraz Cox i Cranage 1937) zostały uzupełnione pracami nad ich ultrastrukturą w mikroskopie elektronowym (Luse 1960, Raimondi, Mullan i Evens 1962 oraz inni) oraz spostrzeżeniami histochemicznymi, wzbogacającymi naszą znajomość biologicznych procesów zachodzących w tkance nowotworowej (Friede 1959, Müller i Ojak 1960, Nassu i Müller 1962, 1964, Müller 1963, Burstone 1962, Mossakowski 1962, Głuszcz 1963, Gullatta i Kreutzberg 1963 i inni). Nowe badania w hodowli tkanek (Pomerat, Costero 1955, Lumsden 1955, Hugosson i Kallen 1960, Kersting 1961, Stefanicka-Wiechowa 1964), uzupełnione badaniami histochemicznymi (Chason i współaut. 1963), poszerzając znajomość morfologii gleju nowotworowego przynoszą nowe spostrzeżenia dotyczące jego fizjologii i przemian śródkomórkowych. Rozszerzył się również wachlarz możliwości szybkiego rozpoznawania śródoperacyjnego glejaków, dzięki wprowadzeniu takich technik badawczych, jak mikroskopia fazowo-kontrastowa (Kunicki, Stefanicka-Wiechowa 1961 i 1963, Gabryel 1963) czy mikroskopia fluorescencyjna (Koenig 1962).

Wydaje się jednak, że mimo ogromnego rozwoju morfologii neuroonkologicznej obraz uzyskiwany z barwionych preparatów mikroskopowych oglądanych w świetle przepuszczonym stanowi ten układ, do którego odnosi się w dalszym ciągu wszystkie spostrzeżenia poczynione przy pomocy nowych technik badawczych. Podobnie badanie materiału

nowotworowego opracowanego przy pomocy rutynowych technik histologicznych stanowi nadal podstawę diagnostyki neuroonkologicznej.

Wydawało się nam przeto celowe podjęcie morfologicznej (w sensie klasycznym) analizy gwiazdziaków, stanowiących jedną z najpospolitszych grup guzów mózgu, ze szczególnym uwzględnieniem takich aspektów ich patomorfologii, jak np. obraz ich układu naczyniowego, współdziałanie strukturalne z pozanaczyniową tkanką pochodzenia mezodermalnego itp., których ocena nadal możliwa jest przede wszystkim przy pomocy opisowych metod morfologicznych. Sądziliśmy również, że w okresie „przełomu epok badawczych” celowe jest przypomnienie historycznego procesu poznawania morfologii guzów glejowych. Tym też należy tłumaczyć dość szczegółowe zajęcie się w pracy zagadnieniami — o znaczeniu dziś już historycznym. Sądziliśmy, że wymienione czynniki, z uwagi na skąpe polskie piśmiennictwo neuroonkologiczne, uzasadniały podjęcie tematu w przedstawionej postaci.

I. UWAGI WSTĘPNE

O pierwszych opisach gwiazdziaków możemy mówić dopiero od momentu wyodrębnienia gleju spośród tkanek podporowych ustroju, jako swoistej odrębnej tkanki podporowej ośrodkowego układu nerwowego, dokonanego przez Virchowa w roku 1846. Istniejące przed Virchowem opisy guzów mózgu włączają je do mięsaków. Virchow opisał po raz pierwszy guzy, dla których użył nazwy glejaków, podkreślając ich odrębność zarówno w stosunku do mięsaków, jak i raków. W dwóch grupach glejaków wyodrębnionych przez Virchowa możemy dopatrzeć się guzów określanych dziś jako gwiazdziaki, a mianowicie grupa *glioma durum* zawiera niewątpliwie gwiazdziak włókienkowy (Zülch 1956), a w grupie *myxoglioma* obok skąpodrzewiaka moglibyśmy umieścić gwiazdziak protoplazmatyczny. Od czasu Virchowa mnożą się opisy guzów ośrodkowego układu nerwowego, występujących pod różnymi nazwami, a dających się zaszeregować do grupy gwiazdziaków. W roku 1874 Simon opisuje guz „pająkowato-komórkowy”, w którym bez trudu możemy rozpoznać gwiazdziak włókienkowy. Opisawszy w rok później podstawową komórkę makrogleju — astrocyt, Golgi (cyt. wg Zülcha 1956) uznał, że podstawowym i bezwarunkowym kryterium rozpoznania glejaka jest znalezienie w nim astrocytów. W roku 1895 Lanhosek opisuje guz pod nazwą *astroma*, a nazwę *astrocytoma* po raz pierwszy wprowadza do piśmiennictwa Ewing w roku 1922. W próbach klasyfikacyjnych glejaków dokonanych przed Baileyem i Cushingiem (1926) przez Roussy, Lhermitte i Cornila (1924) spotykamy się również z określeniem gwiazdziaka. Bailey i Cushing (1926) wywodząc gwiazdziaki

z najwyżej zróżnicowanych komórek makrogleju, dzieli ją na gwiaździki włókienkowe i protoplazmatyczne. Nauka o gwiaździkach w przeciągu blisko 40 lat dzielących nas od pracy Baileya i Cushinga uległa znacznemu rozbudowaniu. Pojawiły się szczegółowe, obszerne opisy nowych odmian gwiaździków, powstały liczne nowe klasyfikacje, utrudniające niejednokrotnie rozeznanie się w ich gąszczu. Różnice poszczególnych klasyfikacji tłumaczą się faktem, że poszczególni autorzy wysuwają odmienne kryteria służące za ich podstawę. Obok momentów histogenetycznych wysuniętych przez Baileya i Cushinga, a krytykowanych niejednokrotnie przez licznych autorów późniejszych, stosowane bywają podstawy czysto opisowe, morfologiczne (Roussy i Oberling 1932).

Niekiedy podstawą klasyfikacyjną bywa typ wzrostu nowotworu i jego stosunek do podłoża (*astrocytoma diffusum*, Elvidge i współaut. 1935), stosunek zawartości komórek i istoty międzykomórkowej (*astrocytoma cellulare* — Alpers i Rowe 1937), stopień odróżnicowania komórek (Kernohan i współaut. 1949), innym znów razem wypadkowa cech klinicznych i właściwości morfologicznych (Bergstrand 1933, Olivecrona 1932) lub też stopień zróżnicowania (Earle i współautorzy 1957). Sprawę niejednokrotnie zaciemnia jeszcze bardziej fakt używania w tej samej klasyfikacji różnych kryteriów. Ilość klasyfikacji gwiaździków jest tak duża, że nie sposób przytoczyć je wszystkie. Z konieczności ograniczę się tylko do kilku, co pozwoli jednak na zorientowanie się w ich różnorodności i charakterze.

Cushing już w 1932 roku modyfikuje swoje pierwotne stanowisko uważając, że gwiaździki zbudowane są zawsze z astrocytów zarówno włókienkowych, jak i protoplazmatycznych, zawartych w pojedynczym guzie w różnych proporcjach. W związku z powyższym uważa on, że nie ma podstawy do wyodrębniania dwóch podgrup gwiaździków, gdyż różnice istniejące między poszczególnymi gwiaździkami determinowane są przede wszystkim odrębnościami lokalizacyjnymi guza. Podobne stanowisko zajmuje w roku 1931 Penfield, który uważa, że nie ma czystych podgrup gwiaździków. Podkreśla on przy tym, że nie spotykał w ogóle gwiaździków zbudowanych wyłącznie z astrocytów plazmatycznych. Już wówczas podnosił on występowanie w gwiaździkach dwóch odrębnych typów komórek, z których pierwsze „piloid-astrocytes” występują szczególnie często w gwiaździkach włókienkowych, a drugie — tuczne (gemästete Zellen, Nissl) w tych guzach, które określano jako gwiaździki protoplazmatyczne. Temu pogładowi dał on jeszcze mocniejszy wyraz w roku 1935 dzieląc wraz z Elvidge i Con'em wszystkie gwiaździki na: 1. włosieniowate (*a. pilocyticum*), 2. tuczno-komórkowe (*a. gemistocyticum*) i 3. rozlane (*a. diffusum*). Ta ostatnia grupa guzów charakteryzuje się nie tyle odrębnym rodzajem komórek wystę-

pujących w nich, lecz rozlanym naciekającym rozległe podłoże typem wzrostu. Charakter komórek tego typu guza zależy od zajętych formacji układu nerwowego.

Przeciwstawienie histogenetycznym koncepcjom klasyfikacyjnym, w których wyłom stanowią już poglądy Penfielda (1931), przynosi praca Roussy i Oberlinga (1932), którzy zmieniając kilkakrotnie swoje założenia klasyfikacyjne podzielili ostatecznie gwiaździaki, opierając się na kryteriach czysto opisowych, na 5 podgrup, a mianowicie: 1 — gwiaździak bogato-włókienkowy, 2 — gwiaździak włókienkowo-pęczkowy podwyściółkowy, 3 — gwiaździak skąpo- lub bezwłókienkowy, 4 — gwiaździak olbrzymiokomórkowy, 5 — gwiaździak rzekomo-brodawkowaty. Grupa druga według Zülcha (1956) nie stanowi prawdziwego gwiaździaka, gdyż są to guzki typowe dla stwardnienia guzowatego, grupa trzecia odpowiada gwiaździakom protoplazmatycznym, piąta — gwiaździakom płodowym w klasyfikacji Baileya i Cushinga. Podana w roku 1933 klasyfikacja Bergstranda, oparta na histoklinicznym podziale Olivecrony na glejaki łagodne i złośliwe, stanowi kombinację klasyfikacji Baileya i Cushinga oraz Roussy i Oberlinga. *Glioma benignum*, zawierający obok klasycznych gwiaździaków również i gąbczaki biegunowe, dzieli się według Bergstranda na gwiaździaki włókienkowe oraz plazmatyczne i olbrzymiokomórkowe. Do tej grupy zalicza on zarówno gwiaździaki tucznomórkowe Penfielda, jak i gwiaździaki płodowe Baileya. Wyłącza z niej natomiast całkowicie guzy mózdzku zbudowane według niego z zupełnie innych komórek. Alpers i Rowe (1937) podzielili swój materiał liczący 128 gwiaździaków na następujące podgrupy: 1) gwiaździaki włókienkowe, 2) gwiaździaki torbielowate, 3) gwiaździaki olbrzymiokomórkowe, 4) gwiaździaki komórkowe. Nowum w tej klasyfikacji stanowi wydzielenie odrębnej grupy gwiaździaka torbielowatego, stanowiącego w istocie rzeczy, jak wynika z opisu, gwiaździak włókienkowy. Wyodrębnienia tego dokonali oni na zasadzie różnic w obrazie klinicznym, istniejących między *astrocytoma solidum* i *cysticum*. Nowo wprowadzony termin *astrocytoma cellulare*, jak podkreślają sami autorzy, odpowiada gwiaździakom protoplazmatycznym Baileya i Cushinga.

Kontynuację i modyfikację przytoczonych dotychczas podziałów klasyfikacyjnych gwiaździaków stanowią poglądy Waggonera i współaut. (1937), Davisa i współautorów (1950), Teltscharowa i Zülcha (1948) oraz Zülcha (1956).

Davis dzieli gwiaździaki na włókienkowe, protoplazmatyczne i mieszane. Jako odrębną grupę traktuje on gwiaździaki płodowe. Teltscharow i Zülch oraz Zülch dzielą gwiaździaki na: włókienkowe, protoplazmatyczne i olbrzymiokomórkowe. Ponadto do grupy gwiaździaków na pra-

wach oddzielnej podgrupy Zülch włącza gwiaździak płodowy i złośliwiejący, stanowiący swego rodzaju postać przejściową między zróżnicowanym gwiaździakiem a glejakiem wielopostaciowym. Ciekawe jest stanowisko Zülcha, który przyznaje, że zachowuje wyżej przytoczoną klasyfikację jedynie ze względu na to, by nie wprowadzać zamętu pojęciowego. Jediną bowiem słuszną klasyfikacją jest, według niego, podział na gwiaździaki włókienkowe i bezwłókienkowe, które z kolei zawierają podgrupę drobno- i wielkokomórkową.

Na zupełnie odrębnych pozycjach klasyfikacyjnych stanęli Kernohan i jego współpracownicy (1949). Wychodząc z koncepcji tzw. odróżnicowania (dedyferencjacji) dojrzałych komórek glejowych, dzielą oni guzy pochodne makrogleju na cztery stopnie, zależne od zaawansowania odróżnicowania komórkowego. Gwiaździaki tych autorów obejmują zarówno klasyczne gwiaździaki, gwiaździaki płodowe, jak i glejaki wielopostaciowe. Te ostatnie zajmują dwa najbardziej zaawansowane stopnie „odróżnicowania”. Stopień pierwszy natomiast odpowiada gwiaździakowi włókienkowemu i protoplazmatycznemu oraz gąbczakowi biegunowemu, stopień drugi gwiaździakowi tucznomórkowemu i płodowemu. Pewną kombinację klasyfikacji łączącą poglądy Bailey’a i Cushinga z jednej strony a Kernohana i współautorów z drugiej wprowadzają Earle, Reutschler i Snodgrass (1957), wyróżniając w gwiaździakach dwie grupy: wysoko zróżnicowaną (*a. fibrillare* i *spongioblastoma polare*) i nisko zróżnicowaną (*a. protoplasmaticum* i *astroblastoma*). Arseni (1957) ostro przeciwstawia się klasyfikacyjnym koncepcjom histogenetycznym, jak i opartym na pojęciu odróżnicowania. Za podstawowy element klasyfikacyjny guzów uważa on zmiany anaplastyczne spostrzegane w ich utkaniu. Dzieli on gwiaździaki na dziewięć grup, spośród których można wyróżnić obok typowych gwiaździaków (łącznie ze *spongioblastoma polare*) i takie rzadkie glejaki, jak subependymoma, infundibuloma — Scheinker, oraz grupę złośliwą.

Russell i Rubinstein (1959, 1963) wprowadzają odrębną klasyfikację gwiaździaków na podstawie całego zespołu czynników rozpoznawczych, takich jak typ przeważających w utkaniu guza komórek, ich kształt, bogactwo komórkowe, wytwarzanie włókienek glejowych lub ich brak, makroskopowy wygląd nowotworu i obecność zmian anaplastycznych. Zaproponowana przez nich klasyfikacja gwiaździaków obejmuje następujące grupy: 1 — protoplazmatyczny, 2 — włókienkowy z dwiema podgrupami: rozlaną i ograniczoną, 3 — włosieniowaty, 4 — tucznomórkowy, 5 — anaplastyczny. Na prawach oddzielnej podgrupy gwiaździaków włączają oni odmianę monstrialno-komórkową, odpowiadającą śródkomorowym guzom spotykanym w stwardnieniu guzowatym.

Głuszczyk (1963, 1963) — za podstawę klasyfikacji glejaków przyjmuje charakter rozrostu nowotworu, wyodrębniając trzy jego typy — ortoplastyczny, anaplastyczny i dysplastyczny, stanowiące podstawę do podziału na trzy jednoimienne grupy. Glejaki mieszczące się w poszczególnych przedziałach rozrostu dzieli on następnie, w zależności od bogactwa komórkowego, stopnia zróżnicowania komórkowego i narastającej inwazyjności, na 3 stopnie. Podział klasyfikacyjny Głuszczyka obejmuje guzy pochodzące zarówno z gleju wspornego, jak i skąpowypustkowego. W przedziałach jego klasyfikacji mieszczą się wysoko zróżnicowane nowotwory glejowe, takie jak gwiaździaki czy skąpodrzewiaki, obok guzów o najwyższym stopniu anaplazji tkankowej, takich jak glejak wielopostaciowy.

Istotnym elementem tej klasyfikacji jest próba systematyzacji licznych przejściowych form nowotworów glejowych, stanowiących formy pośrednie między „dojrzałymi” i „niedojrzałymi” glejakami — to jest tych grup nowotworów, które w klasyfikacjach histogenetycznych powstają niejako poza przegródkami klasyfikacyjnymi, jak również objęcie jej zasięgiem mieszanych postaci glejaków, gdzie obok elementów pochodnych gleju wspornego występują komórki szeregu skąpowypustkowego. Występowanie tych postaci glejaków jest coraz częściej podnoszone przez wielu autorów (Kunicki 1963).

Odrębną pozycję wśród gwiaździaków zajmuje tak zwany gwiaździak płodowy — *astroblastoma*. Guzy o typowym dla niego utkaniu komórkowym opisywano pod różnymi nazwami, jeszcze przed Baileyem i Cushingiem, którzy po raz pierwszy użyli określenia *astroblastoma*. Autorzy ci zgodnie ze swoją teorią wprowadzają ten rodzaj glejaków z rozwojowej komórki makrogleju, stanowiącej pomost pomiędzy jednobiegunowym spongioblastem i dojrzałym astrocytem. Guz ze względu na podobieństwo komórek do komórek nerwowych traktowany bywał niejednokrotnie jako nowotwór zwojowokomórkowy (np. *neuroblastoma* Greenfielda, 1919). Monograficzne opracowanie tej grupy guzów podali Bailey i Bucy (1930), podtrzymując opinie Bailey'a i Cushinga w stosunku do charakteru tkankowego guza. Od tego czasu większość autorów traktuje go jako odrębny guz glejowy, stanowiący morfologicznie i klinicznie postać przejściową między gwiaździakiem dojrzałym a glejakiem wielopostaciowym. Roussy i Oberling nie wyodrębniają go z grupy gwiaździaków. Podobne stanowisko zajmuje Bergstrand, Zülch i Kernohan i współaut. U tego ostatniego łącznie z gwiaździakiem tuczno-komórkowym odpowiada on grupie stanowiącej II stopień „odróżnicowania” gwiaździaków. Bergstrand łączy je z gwiaździakiem tuczno-komórkowym w grupie gwiaździaków olbrzy-

miokomórkowych. Zülch uważa je za odrębną podgrupę gwiaździaków. Earle i współautorzy łączą je z gwiaździakami protoplazmatycznymi.

Część autorów wyodrębnia ponadto grupę gwiaździaków mózdzku, traktując je bądź jako zaburzenie rozwojowe (Bergstrand 1963, Ostertag 1936), bądź też uważając je za odrębny rodzaj glejaków (Zülch, 1940). Russell i Rubinstein oraz Kunicki (1963), nie wyłączając ich z grupy gwiaździaków, podkreślają bardzo mocno ich biologiczną i kliniczną odrębność w stosunku do pozostałych odmian gwiaździaków.

Cushing jako pierwszy podniósł sprawę ich biologicznej i klinicznej odmienności przy całkowitej identyczności morfologicznej z gwiaździami o innej lokalizacji. Za podstawę wyodrębniania tej grupy nowotworów spośród innych postaci gwiaździaków służą powszechnie znane fakty, takie jak występowanie ich w młodszych grupach wieku, mała inwazyjność i dynamika rozwojowa, znaczna dojrzałość ich komórek i szczególna skłonność do ulegania rzekomo torbielowatemu zwyrodnieniu z zachowaniem utkania nowotworu, niekiedy tylko w obrębie małego guzka ściennego. Poglądy Bergstranda, Ostertaga i Zülcha wychodzą jednak daleko poza wyodrębnianie tej grupy jako odmiany typowych gwiaździaków. Bergstrand po raz pierwszy podniósł sprawę ich odrębności jakościowej, określając je mianem glejaków płodowych (*glioma embrionale*), a następnie zmienił swoje stanowisko traktując gwiaździki mózdzkowe jako zaburzenie rozwojowe, a nie nowotwór. Na podobnych pozycjach stoi Ostertag, zaliczając gwiaździki mózdzku do grupy zmian dysontogenetycznych. Zülch w przeciwieństwie do nich nie odmawia gwiaździkom mózdzku charakteru nowotworowego, traktując je jako guzy odrębne od gwiaździaków, wywodzące się ze spongioblastów podwyściółkowych, a więc należące do tej samej grupy co *spongioblastoma polare*.

Zagadnieniem spornym w literaturze poświęconej gwiaździkom, jak i glejakom w ogóle jest sprawa pochodzenia nowotworu. Zagadnienie sprowadza się w zasadzie do dwóch podstawowych koncepcji, z których jedna stoi na gruncie powstawania nowotworów glejowego pochodzenia z przetrwałych elementów rozwojowej tkanki glejowej. Teoria ta nawiązuje do poglądów Conheima i możemy ją określić jako embriogenezyczną (Brzustowicz i współaut. 1952). Według drugiej koncepcji nowotwór rozwija się z dojrzałej komórki glejowej ośrodkowego układu nerwowego, która pod wpływem nieznanymi, różnych prawdopodobnie czynników ulega różnego typu „o d r ó ż n i c o w a n i u”, jak chce tego Kernohan i jego zwolennicy, lub też a n a p l a z j i według koncepcji zbliżonych do Arseniego. Istnieje również wspomniane poprzednio stanowisko Bergstranda o malformacyjnym pochodzeniu gwiaździaków mózdzku oraz dysontogenetyczna teoria pochodzenia glejaków Ostertaga, który

uważa, że powstanie nowotworu jest wyrazem głębszego zaburzenia rozwojowego niż w przypadku zwykłej wady rozwojowej.

Z doświadczeń i obserwacji klinicznych neurochirurgów wyrósł problem złośliwienia dojrzałych gwiaździaków. Przypadki biologicznego i morfologicznego złośliwienia opisywali liczni autorzy, tacy jak Tooth (1912), Courvil (1930), Globus (1931), Müller (1933), Scheinker (1948), Colmant (1955), Ostertag (1955), Cypkin (1955), Linell (1955), Schiffer (1959) i in. Specjalnie zagadnieniem tym zajmował się Scherer (1936), który znajdując w utkaniu wysoko zróżnicowanych gwiaździaków ogniska anaplastyczne (podkreśla to również Kernohan i Kunicki) wprowadza pojęcie pierwotnego złośliwienia nowotworu, przeciwstawiając się pojęciu wtórnego pooperacyjnego złośliwienia guza podnoszonego przez Müllera. Obecność anaplastycznych ognisk w utkaniu dobrze zróżnicowanych gwiaździaków znajduje swoje przekonujące wyjaśnienie w świetle polowej teorii wzrostu nowotworów Willisa (1933), przeniesionej na grunt ośrodkowego układu nerwowego przez Van den Horsta (1955). Złośliwienie zróżnicowanego gwiaździaka w świetle teorii Kernohana i współaut. (1952) sprowadza się do ograniczonego lub uogólnionego pogłębienia procesu odróżnicowania.

Gwiaździaki są często występującymi guzami ośrodkowego układu nerwowego. W zestawieniu Choróbskiego (1949), pochodzącym z Kliniki Neurochirurgicznej AM w Warszawie, występowały one w 186 przypadkach na 413 glejaków. U Baileya i Cushinga w 92 przypadkach na 254 sklasyfikowanych glejaków, u Cushinga w 255 na 687, u Roussy — Oberlinga 119 na 251, u Elvidge'a i współautorów w 55 na 210, a u Davisa i współaut. w 160 na 523 glejaki. Henschen (1955) ocenia ich występowanie na 40% ogólnej liczby glejaków. W materiale Leya i współautorów (1962) gwiaździaki stanowiły 17,51% ogółu glejaków. Znacznie mniej, bo tylko 7%, podaje natomiast Zülch (po wydzieleniu grupy gwiaździaków mózdzku). Gwiaździaki płodowe są nieporównywalnie rzadsze. Bailey i Cushing opisali 13 gwiaździaków płodowych na 254 glejaki, Cushing — 35 na 687, Davis i współaut. — 5 na 523, a Choróbski 9 na 413. Stosunkowo znaczny odsetek stanowiły one w zestawieniu Carmichaela (1931), gdzie na ogólną liczbę 75 przebadanych glejaków — gwiaździak płodowy występował w 10 przypadkach, podczas gdy gwiaździak włókienkowy tylko w 6. Scheinker podaje, że gwiaździaki płodowe stanowią średnio około 5% wszystkich glejaków. Spośród poszczególnych odmian gwiaździaków, najliczniejszą grupę stanowią gwiaździaki włókienkowe. U Alpersa i Rowe'a występowały one wraz z gwiaździakami torbielowatymi w 112 przypadkach na ogólną liczbę 128 gwiaździaków, u Elvidge'a i Marinez-Colla (1956) w 53 na 106, u Levy'ego i Elvidge'a (1956) w 110 na 165, u Davisa i współautor. w 114 na 160. Odbiegają od

tego dane przedstawione przez Bailey'a i Cushinga, u których przeważały gwiazdзиaki protoplazmatyczne (53) nad gwiazdзиakami włókienkowymi (39). W pozostałych zestawieniach gwiazdзиaki protoplazmatyczne stancwią zjawisko znacznie rzadsze, np. 9 u Davisa, 27 u Levy'ego i Elvidge'a czy 6 u Alpersa i Rowa. Dla gwiazdзиaków mózdzku liczby te przesuwają się jeszcze bardziej na korzyść gwiazdзиaka włókienkowego, np. u Davisa na 25 guzów 22 stanowiły gwiazdзиaki włókienkowe, a tylko 1 gwiazdзиak protoplazmatyczny i 2 gwiazdзиaki mieszane.

II. MATERIAŁ I METODA

1. *Materiał*

Przebadano 74 pierwotne gwiazdзиaki mózgu i mózdzku oraz 5 przypadków wznowy guza uprzednio operowanego. Materiał obejmował zarówno przypadki biopsyjne, jak i sekcyjne; w tym przebadano 54 przypadki biopsyjne guzów pierwotnych i 3 wznowy nowotworowe oraz 20 przypadków sekcyjnych guzów pierwotnych i 2 wznowy. Spośród pierwotnych guzów przebadanych uprzednio na skrawkach biopsyjnych 7 badano następnie na materiale sekcyjnym, uzyskując potwierdzenie wyników badania biopsyjnego.

Badany materiał pochodził z Kliniki Neurochirurgicznej AM w Krakowie (58 przypadków guzów pierwotnych i 5 przypadków wznowy nowotworowej) i ze zbiorów Zakładu Neuropatologii PAN (16 guzów pierwotnych i 2 wznowy).

Przypadki warszawskie stanowią całość materiału gwiazdзиakowego Zakładu, przypadki krakowskie stanowią część materiału Kliniki Neurochirurgicznej, pochodzącego z lat 1953—1956.

2. *Metoda*

Badanie mikroskopowe przeprowadzono na materiale utrwalonym w 10% formolu lub w 96% alkoholu etylowym, zatapianym następnie w parafinie lub celoidynie. Do badania materiału operacyjnego pobierano możliwie największe wycinki, starając się w miarę możliwości uzyskać wycinek obejmujący elementy tkanki zdrowej, jak i maksymalnie rozległy obszar guza z jego części obwodowej i centralnej. W niektórych przypadkach badano materiał pochodzący z kilku różnych części guza. W przypadkach sekcyjnych z zasady pobierano wycinki z kilku okolic nowotworu. Preparaty barwiono następnie metodami przeglądowymi — hematoksyliną i eozyną lub tioniną wg Nissla oraz metodami specjalnymi, a mianowicie — met. van Gieson na włókna kolagenowe, orceiną na włókna sprężyste oraz met. Foota i Perdraua na włókna siateczki. Ponadto wykonano impregnacje sposobem Cajala na astrocyty, sposobem Bielschowskiego na włókna nerwowe oraz barwienie metodą Holzera i Spielmeyera.

III. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁU I ZAŁOŻENIA KLASYFIKACYJNE

1. Umiejscowienie nowotworów

Materiał badany dotyczył guzów półkul mózgu, pnia mózgowego i mózdzku. Na ogólną liczbę 74 guzów 60 umiejscowionych było w półkulach mózgu, 2 w pniu mózgowym, 10 w mózdzku, a 2 miały inną lokalizację, z których 1 zajmował położenie szyszynczaka.

Szczegółowe umiejscowienie guzów z rozbiciem na poszczególne okolice mózgu i mózdzku zawiera tabela 1.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że guzy rzadko ograniczały się do konwencjonalnych obszarów mózgowych, naciekając z zasady sąsiadujące z nimi okolice, np. w przypadku guzów skroniowych bardzo często spotykało się naciekanie jąder podstawy, a guzy robaka mózdzku przechodziły często jego półkulę. W 11 przypadkach stwierdzono naciekanie spoidła wielkiego mózgu przez guz oraz jego przechodzenie na drugą półkulę. Zmiany tego typu najczęściej, bo w 6 przypadkach, występowały w guzach płatów czołowych, w 2 przypadkach guza jąder podstawy, po jednym razie przy guzie okolicy centralnej, ciemieniowo-potylicznej i pnia mózgowego.

2. Płeć

W przebadanym materiale obie płci reprezentowane są mniej więcej jednakowo, z nieznaczną przewagą kobiet. Na 74 przypadki gwiazdziaków 38 dotyczyło kobiet, a 36 mężczyzn. W guzach półkul mózgu istnieje nieznaczną przewagę kobiet nad mężczyznami, w mózdzku natomiast obie płci reprezentowane są przez tę samą ilość przypadków.

3. Wiek

Wiek pacjentów z gwiazdziakami mózgu i mózdzku wahał się w rozległych granicach od lat 5 (guz mózdzku) do lat 65 (gwiazdziak płodowy płata skroniowego). Średnia wieku wynosiła lat 32,12. Średnia dla guzów mózgu i pnia mózgowego wynosiła 36,32 lata, dla guzów mózdzku 12,6, dla innych 17,00. Najmłodszy pacjent z guzem półkuli mózgu miał lat 7, najstarszy — 65, najmłodszy pacjent z gwiazdziakiem mózdzku miał lat 5, najstarszy — 24 lata. Wiek pacjentów z rozbiciem na poszczególne dekady wieku dla różnego umiejscowienia nowotworów przedstawia tabela 2. Z zawartych w niej zestawień wynika, że najlicz-

Tabela 1. Guzy półkul mózgu
Table 1. Tumors of the cerebral hemispheres

Umiejscowienie Localization	str. lewa left side	str. prawa right side	Uwagi Remarks
Płat czołowy Frontal lobe	11	8	
Płat czołowy + naciekanie j. podstawy Frontal lobe + infiltration of basal ganglia	1	—	
Płat czołowy + naciekanie pł. skroniowych Frontal lobe + infiltration of temporal lobes	1	1	
Płat skroniowy Temporal lobe	8	3	jeden z guzów nacieka twardówkę Dura infiltrated by one of the tumors
Płat skroniowy + naciekanie j. podstawy Temporal lobe + infiltration of basal ganglia	1	2	jeden z guzów nacieka ponadto formacje pnio-we aż do mostu One of the tumors infiltrates the brain stem structures up to the pons
Płat skroniowo-ciemieniowy Temporo-parietal lobe	2	1	
Okolica skroniowo-ciemieniowo-potyliczna Temporo-parieto-occipital region	1	—	
Płat ciemieniowy Parietal lobe	—	2	jeden z guzów nacieka oponę twardą One of the tumors infiltrates the dura mater

Tabela I (ciąg dalszy)

Umiejscowienie Localization	str. lewa left side	str. prawa right side	Uwagi Remarks
Płat ciemieniowo-potyliczny Parieto-occipital lobe	2	4	
Okolica centralna Central region	2	6	
Jądra podstawy z zajęciem układu komorowego Basal nuclei with involvement of the ventricular system	1	2	jeden z guzów wycho- dzący ze sklepienia wypełnia obie komory i nacieka śródmózgowie One of the tumors fills both ventricles and infiltrates the midbrain
Guzy mózdzku Cerebellar tumors			
Półkula lewa Left hemisphere	Robak Vermis	Półkula prawa Right hemisphere	
6	2	2	
Guzy pnia mózgowego Tumors of the brainstem			
1. Blaska czworacza Lamina quadrigemina			— guz nacieka wzgórki wzrokowe i spoi- dło wielkie The tumor infiltrates the thalami and the corpus callosum
2. Opuszka Medulla			— znakomita część guza leży poza opusz- ką w oponie — The greater part of the tumor lies be- yond the bulb in the meninges
Inne Others			
1. Światło komory IV Lumen of the fourth ventricle			
2. Położenie szyszynczaka Position of the pineoma			

Tabela 2. Guzy półkuli mózgu i pnia mózgowego. Średnia wieku: 36,32
 Table 2. Tumors of the cerebral hemisphere and brain stem. Mean age: 36,32

0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70
1	6	12	15	22	9	2
Guzy mózdzku Tumors of the cerebellum				Średnia wieku: 12,6 lat Mean age: 12,6 years		
0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70
5	3	2	—	—	—	—
Inne Others				Średnia wieku: 17,00 lat Mean age: 17.00 years		
0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70
—	2	—	—	—	—	—
Razem Total						
0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70
6	11	14	15	22	9	2

niejszą grupę wieku gwiaździaków o lokalizacji mózgowej stanowi 4 i 5 dziesiątek lat, a dla guzów mózdzku 1 dekada życia. Ponadto zwraca uwagę wzajemna zależność wieku chorego i histologicznego typu guza. Obserwuje się bowiem niewątpliwą równoległość zachodzącą między średnią wieku chorych a stopniem morfologicznej niedojrzałości gwiaździaka. Najniższą średnią wieku (12,6) wykazuje gwiaździak włóknienkowy mózdzku, stanowiący guz o najwyższym stopniu zróżnicowania tkankowego i najmniejszej złośliwości klinicznej. Następne miejsce w tym szeregu zajmuje gwiaździak włóknienkowy mózgu o średniej wieku 34,4 lata, dalsze miejsca zajmują gwiaździak protoplazmatyczny — 36,4 lata, gwiaździak mieszany — 42,5 lat i wreszcie gwiaździak płodowy — 44,9 lat.

Mimo stosunkowo nieznacznej różnicy średnich wieku dla gwiazdziaków włókienkowych mózgu i dla gwiazdziaków protoplazmatycznych — najwyższe częstotliwości ich występowania przypadają na inne grupy wieku. I tak dla gwiazdziaka włókienkowego przypada ona na czwarty dziesiątek lat, dla protoplazmatycznego — na piąty, podobnie zresztą, jak dla gwiazdziaków mieszanego i płodowego, osiągając przy tym wartości nieco zbliżone do glejaka wielopostaciowego.

4. Założenia klasyfikacyjne

Z danych piśmiennictwa, przedstawionych w pierwszej części pracy, wynika, że zagadnienie klasyfikacji i podziału gwiazdziaków pozostaje nadal sprawą otwartą. Na podstawie spostrzeganych obrazów morfologicznych podzieliliśmy nasz materiał na trzy zasadnicze grupy:

- a) gwiazdziaki włókienkowe — *astrocytoma fibrillare*,
- b) gwiazdziaki bezwłókienkowe — *astrocytoma afibrillare*,
- c) gwiazdziaki mieszane — *astrocytoma mixtum*.

Za zasadnicze kryterium podziałowe przyjęliśmy zdolność wytwarzania przez gwiazdziakową komórkę nowotworową włókienek glejowych, wybarwiających się metodą Holzera. Cechą charakterystyczną gwiazdziaków włókienkowych jest obecność obfitowłókienkowej istoty międzykomórkowej oraz komórek gwiazdzistych o długich, cienkich wypustkach, posiadających w impregnacji Calaja cechy upodabniające je do prawidłowego astrocytu włókienkowego, występującego w normalnej tkance nerwowej lub też w reaktywnych procesach glejowych. Cechą charakterystyczną gwiazdziaków bezwłókienkowych jest z kolei obecność ich bezwłóknistej istoty międzykomórkowej. Nie stanowią one jednolitej grupy morfologicznej, gdyż brak zdolności wytwarzania włókienek cechuje zarówno komórki nowotworowe o cechach zbliżających je do makrogleju protoplazmatycznego, jak i komórki stanowiące odpowiednik rozwojowej postaci makrogleju — astroblasty. Grupę gwiazdziaków bezwłókienkowych dzielimy więc na gwiazdziaki protoplazmatyczne i gwiazdziaki płodowe. Te ostatnie uważamy za odmianę gwiazdziaka, a nie odrębną grupę glejaków. Za stanowiskiem tym przemawia fakt, że gwiazdziaki płodowe nie stanowią właściwie nigdy czystego guza astroblastycznego. Astroblasty występują w zasadzie na podłożu typowego „zróżnicowanego” makrogleju nowotworowego. O rozpoznaniu gwiazdziaka płodowego decydują jedynie stosunki ilościowe: większe nagromadzenie astroblastów w gwiazdziakowym utkaniu nowotworu. Guz o utkaniu astroblastycznym jest w istocie rzeczą taką samą odmianą gwiazdziakową, jak na przykład guz o przewodzie komórek tucznych lub

włosieniowatych. Różnice obrazu morfologicznego, jak i dynamiki rozwojowej obu ostatnio wymienionych grup gwiaździakowych, jakkolwiek dość znaczne, nie stanowią podstawy do wyodrębnienia ich w samoistną grupę glejaków. Mieszczą się one w dużej grupie gwiaździaków. Rzecz ma się podobnie z gwiaździakiem płodowym, który w naszym przekonaniu stanowi odrębną postać gwiaździaka, a nie odrębny nowotwór glejowy. Dla podkreślenia tego związku w dalszej części pracy używamy określenia *astrocytoma astroblasticum*, dla odróżnienia od *astroblastoma*, uważanego za odrębny guz glejowy.

Mianem gwiaździaków protoplazmatycznych określamy tę grupę gwiaździaków bezwłókienkowych, których podstawowy składnik komórkowy swoim obrazem morfologicznym przypomina prawidłowy lub odczynowy glej protoplazmatyczny. Nie utożsamiamy z tą grupą guzów o przeważających w utkaniu tucznych komórkach glejowych. W piśmiennictwie obserwuje się tendencję do stawiania znaku równości między tymi dwoma typami komórek, a wtórnie i nowotworami z nich zbudowanymi. Komórki tuczne występują we wszystkich rodzajach gwiaździaków tak włókienkowych, jak i bezwłókienkowych. Wydaje się, że stanowią one swoistą formę zwyrodnienia komórek szeregu astrocytarnego. Ich występowanie wskazuje na istnienie pewnych zaburzeń w rozwoju guza i posiada istotne znaczenie prognostyczne. Ze względu na powszechność ich występowania proponuje odnotowywanie ich obecności w rozpoznaniu guza określeniem „gwiaździak ze zwyrodnieniem tucznym”, dodając do tego tkankową charakterystykę guza: włókienkowy, protoplazmatyczny, płodowy itp. Określenie *astrocytoma gemistocyticum* rezerwuję natomiast dla tych gwiaździaków, których wyłącznym lub niemal wyłącznym składnikiem komórkowym są komórki tuczne. Równocześnie na podkreślenie zasługuje znaczna płynność przejść pomiędzy poszczególnymi grupami gwiaździaków, uniemożliwiająca niejednokrotnie ściśle rozgraniczenie jednych postaci od drugich. Wynikiem tego jest konieczność wydzielenia pośredniej grupy gwiaździaków, określanej mianem gwiaździaka mieszanego, łączącego cechy morfologiczne zarówno gwiaździaka włókienkowego, jak i protoplazmatycznego.

Z kolei w każdej grupie gwiaździaków na podstawie ich obrazu morfologicznego można by wyróżnić szereg nowych podgrup. Wydaje się jednak, że dalsze klasyfikacyjne rozbijanie tych nowotworów jest niecelowe, tym bardziej że na kształtowanie się obrazu morfologicznego guza wpływa cały szereg czynników leżących poza nim samym, takich choćby jak umiejscowienie i charakter podłoża tkankowego. Grupy klasyfikacyjne mają swój sens tylko wtedy, gdy znajdują one swój odpowiednik kliniczny, a tym samym posiadają znaczenie prognostyczne.

Równocześnie należy pamiętać, że gwiazdziaki nie stanowią samodzielnej grupy nowotworowej; są one tylko klinicznie i morfologicznie odrębną postacią dużej grupy guzów glejowych — glejaków. W związku z tym istnieją liczne postaci przejściowe, zawierające występujące obok siebie komórki należące do różnych szeregów komórek glejowych. Guzy tej grupy zasługują na określenie glejaka mieszanego (w odróżnieniu od gwiazdziaka mieszanego).

IV. OMÓWIENIE MATERIAŁU

Grupa I — Gwiazdziaki włókienkowe

Gwiazdziaki włókienkowe, najliczniejsze w naszym materiale, omawiamy w dwóch grupach lokalizacyjnych — mózdkowej i mózgowej — ze względu na powszechnie znane ich różnice zarówno kliniczne, jak i morfologiczne.

Gwiazdziak włókienkowy mózdku

Grupa ta obejmuje 10 gwiazdziaków włókienkowych mózdku. Są to zarówno guzy o lokalizacji półkulowej, jak i położone w linii środkowej, z tym że każdorazowo obejmowały one również jedną z półkul mózdku. We wszystkich przypadkach nowotwór rozwijał się głęboko w obrębie istoty białej półkuli lub robaka, niekiedy dochodząc do powierzchni zewnętrznej, gdzie prześwituje przez scieńczałą korę do przestrzeni podpajęczynówkowej. W pewnym odsetku przypadków guz wnikał do światła komory IV, niekiedy wypełniając ją całkowicie. O ile można było ocenić w czasie zabiegu operacyjnego, większość guzów miała wyraźnie wzmożoną spistość i szarosinawe zabarwienie. Niekiedy makroskopowo guz wydawał się dobrze odgraniczony od otoczenia, co nie zawsze zresztą znajdowało swój odpowiednik mikroskopowy. W połowie przypadków guz zawierał dużą jamę wypełnioną żółtobursztynowym, krzepnącym płynem. W 3 przypadkach guz miał charakter drobnego guzka ściennego, położonego w ścianie jamy rzekomotorbielowej. W pozostałych jamy położone były w obrębie litego utkania nowotworowego.

W obrazie mikroskopowym utkanie guzów jest ubogokomórkowe, nie wykazując na ogół jakichkolwiek swoistych układów tkankowych. W niewielkim odsetku przypadków we włókienkowym zrębie guza występują pasmowate lub wirowate układy lub też spostrzega się zagęszczenie komórek nowotworowych dokoła naczyń. Zrąb guza tworzy wyraźna już w barwieniach przeglądowych siateczka (ryc. 1), uwidaczniająca się

o wiele wyraźniej w barwieniu Holzera, a nawet Bielschowsky'ego. Poza wspomnianymi układami zrębowymi, guz jest zupełnie bezstrukturalny. W oczkach siateczki zrębu guza znajdują się komórki nowotworowe. Uderza jednotypia komórkowa, jakkolwiek zaznacza się pewna niewielka zmienność kształtów komórek. Obok przeważających komórek o jądrach okrągłych i owalnych występują liczne postaci z jądrami wydłużonymi o zarysach pałeczkowatych. Jądra w większości bogate w chromatynę. Niewielki stosunkowo odsetek komórek ma jądro jaśniejsze, z luźniejszym utkaniem chromatyny. Są one nieco większe od jąder bogatych w chromatynę. W nielicznych jądrach spotyka się rzekome jąderka. Cytoplazma w barwieniach przeglądowych z zasady nie uwidacznia się lub też występuje w postaci jasnoróżowego rąbka, niekiedy z gwiaździsto odchodzącymi wypustkami. W impregnacji sposobem Cajala i w barwieniu Holzera wypustki komórkowe są cienkie, długie, mało regularne (ryc. 2). Obok opisanych najczęstszą składową komórkową stanowią pilocyty. Są one albo równomiernie rozsiane w utkaniu guza, albo też w dużych połaciach stanowią element dominujący. Nie spotykałem jednak przypadku o utkaniu wyłącznie pilocytarnym. Znacznie skąpszą domieszkę komórkową stanowią jedno- lub kilkujądrowe tuczne komórki glejowe. W połowie przypadków obserwowaliśmy występowanie komórek o cechach gleju skąpowypustkowego. Wydawało się, że stanowiły one pozostałości podłoża, na którym rozwijał się nowotwór. W niewielkich ilościach występowała domieszka astrocytów plazmatycznych, astroblastów i spongioblastów biegunowych. Zaledwie w 1 przypadku znaleziono pojedyncze formy podziałów komórkowych, nie spotykano w ogóle komórek olbrzymich. W 4 przypadkach, i to sporadycznie, występowały niewielkie kilkujądrowe zespólnie glejowe. Nierównie rzadziej znajdowano jednojądrzaste przerosłe komórki glejowe. Prawie w ogóle nie obserwowano zmian wstecznych w komórkach — zaledwie pojedyncze egzemplarze drobnoziarnistego rozpadu jąder i zmian wodniczkowych, głównie w jądrach komórek. Stosunkowo liczne złogi wapnia występowały w 8 przypadkach. Miały one postać drobnych, sferycznych grudek lub większych konglomeratów złożonych z małych, pojedynczych kuleczek. Złogi wapnia rozsiane były równomiernie w mięszu guza, niekiedy, choć nie zawsze, zagęszczały się w sąsiedztwie naczyń, jak w przypadku A. 69, gdzie najintensywniejsze zwapnienia występowały w otoczeniu równie zwapniałych naczyń, kiedy indziej masywne złogi wapnia leżały nie w samym nowotworze, lecz w korze mózdzku otaczającej nowotwór. Tylko w dwóch przypadkach znaleziono pojedyncze włókna Rosenthala. Stosunkowo często spotykano w guzach drobne jamki rzekomotorbielkowe pochodzenia przesiękowego. Spozstrzegaliśmy je w 8 przypadkach, i to zarówno w obrębie litych gu-

zów, w których występowały makroskopowo widoczne jamy, jak i w tych, które ich nie posiadały. Ponadto widoczne były również w utkaniu guzków ściennych. Nie udało się stwierdzić związku ich występowania z charakterem utkania guza ani też z ich położeniem w guzie. Torbielki rzekome wypełnione były skrzeplą, eozynofilną, jednolicie szklistą masą lub też delikatną siateczką włóknikową. Komórki nowotworowe na obwodzie jamek nieznacznie zagęszczone. Ogniska martwicy widzieliśmy jedynie w 3 przypadkach, w jednym z nich z intensywną „rozbiórką ruchomą”. Sieć naczyniowa ogólnie uboga, znacznie jednak bogatsza niż w otaczającej tkance mózdkowej. Naczynia równomiernie rozłożone z obecnością wyraźnych zagęszczeń dokoła ognisk martwiczych i około torbieli oraz w obrębie nacieczonej guzem opony. Spostrzega się pewien związek liczby naczyń z bogactwem komórkowym danego obszaru; z jego wzrostem zagęszcza się sieć naczyniowa. W większości przypadków ściany naczyniowe wykazują obecność zmian włóknistych, których nasilenie waha się od ledwie dostrzegalnych do stanu prawie całkowitego zamknięcia światła naczyniowego. Stosunkowo rzadko, bo tylko w 2 przypadkach, występowały zeszkliwienia i zwapnienia ścienne, te ostatnie wyłącznie w obszarze tkanki martwiczej. Niespodzianką był wysoki odsetek zmian w śródbłónkach naczyń, a mianowicie aktywizacja komórek śródbłonkowych i ich rozplenu (4 przypadki), nowotworzenie naczyń w postaci kłębków naczyniowych (3 przypadki), konwolucji (3 przypadki) i zatok naczyniowych (1 przypadek). Niekiedy obrzęk przestrzeni Robin-Virchowa i nieliczne, nieznaczne okołonaczyniowe nacieki zapalne. Tkanka łączna w utkaniu guzowym bądź pochodzenia oponowego, przy naciekaniu guzem opon miękkich, bądź też w postaci wytwórczego wału włóknistonaczyniowego, dookoła ognisk martwicy. Niewielka ilość włókien łącznotkankowych wnika na krótkiej przestrzeni od przydanki naczyń w obręb utkania guza. Opony nacieczone guzem w 3 przypadkach. Komórki nowotworowe występują tu w gniazdach otoczonych oponową tkanką łączną. Guz rozrasta się w oponach niekiedy ponad niezmiennymi lub tylko uciśniętymi zrazikami mózdku.

Bardzo charakterystycznie w stosunku do guza zachowują się komórki nerwowe mózdku. Guz zatrzymuje się na granicy warstwy ziarnistej kory mózdku lub też wciąga ją w swoje utkanie. W tym przypadku nawet w dość głębokich pokładach guza obserwować można było ścięczałe pasma tej warstwy komórek, której pojedyncze elementy mają zupełnie dobrze zachowane właściwości morfologiczne. Komórki Purkiniego natomiast giną i występują jedynie w postaci cieni, które spotkać można w części brzeżnej guza w nienacieczonej, a tylko uciśniętej korze. Znamienne w tych razach zachowują się komórki warstwy Bergmana —

spostrzega się ich znaczne pobudzenie i rozplem. Zachowane włókna nerwowe w utkaniu guza występują w niewielkiej ilości jako pojedyncze sfragmentaryzowane aksony. Nieliczne fragmenty wyrodniałych osłonek mielinowych. W tej grupie guzów wznowy nie obserwowano.

Gwiaździak włóknienkowy mózgu

Grupa mózgowa w materiale naszym obejmuje 31 przypadków, co stanowi przeszło 1/3 całości materiału. Są to guzy przede wszystkim istoty białej półkul mózgowych, niejednokrotnie naciekające jednak korę mózgu, a nawet przerywające niekiedy graniczną błonę glejową i przechodzące na opony miękkie, gdzie rozwijają się pomiędzy ich włóknistymi pasmami. Czasami jednak wzrost guza zatrzymuje się bardzo ostro na granicy odmiennych struktur anatomicznych podłoża, głównie kory mózgowej. Na przykład w przypadku A. 6 w naciekająco wzrastającym guzie znaleźliśmy ostrą granicę wzrostu na najniższej warstwie kory, w przypadku A. 17 — ostrą linię graniczną guza wytyczało utkanie komórkowe tasiemeczki zębatej, a w innym znów wyściółka.

Ogólnie cechą tego typu guzów o lokalizacji mózgowej jest rozlany naciekający wzrost, o trudno uchwytnych granicach guza zarówno w badaniu makro- jak i mikroskopowym. Prowadzi to do rozległego zajmowania obszarów tkanek podłoża nawet takich, które makroskopowo sprawiają wrażenie zupełnie wolnych od nowotworu. Czasem guz przechodzi poprzez spoidło wielkie mózgu na drugą półkulę. W naszym materiale zjawisko to stwierdziliśmy w 4 przypadkach. W jednym z nich guz wychodził ze sklepienia mózgu, skąd przez ciągłość przechodził do spoidła wielkiego, a z niego do obu półkul. W pozostałych przypadkach guz rozwijał się pierwotnie w jednej z półkul, a następnie wzdłuż pasm włókien nerwowych przechodził na spoidło. W 1/4 gwiaździaków włóknienkowych są obecne zmiany rzekomotorbielowate uchwytnie w obrazie makroskopowym. W 4 przypadkach znajdowaliśmy pojedyncze, duże jamy, wypełnione żółtym, ksantochromicznym płynem, krzepnącym po wypuszczeniu, a w 3 pozostałych w miejsce pojedynczej — liczne drobne jamki wypełnione płynem o opisanych wyżej właściwościach.

Zasadniczą cechą obrazu mikroskopowego gwiaździaków włóknienkowych jest znaczne ubóstwo i monotypia komórkowa. Komórki guza leżą w gęsto zbitej lub luźno utkanej siateczce zrębowej, najczęściej bez jakichkolwiek swoistych układów strukturalnych, niekiedy tylko z wyraźną tendencją do tworzenia pasm i wirów. Oczywiście, nie ma tu mowy o pasmach w sensie opisywanym w *spongioblastoma polare*, jednakże w pewnym odsetku przypadków pasmowatość układów włóknistych

jest bardzo wyraźna (ryc. 3, 4). W naszym materiale dotyczyła ona 10 przypadków, co stanowiło 1/3 ogólnej liczby tego typu nowotworów. Ten rodzaj utkania zrębowego wiąże się ściśle z odmiennym kształtem komórek. Występują tu głównie komórki o jądrach osełkowato wydłużonych typu pilocytarnego lub spongioblastycznego. Układy te występują bądź w całym guzie, bądź też zajmują tylko jego ograniczone obszary. Poza układami pasmowatymi oraz niewielką ilością słabo wyrażonych okołonaczyniowych zagęszczeń komórek guz ma z zasady obraz całkowicie bezstrukturalny. Włóknista sieć zrębowa, uwidaczniająca się już w zwykłych barwieniach komórkowych, jest jeszcze wyraźniejsza w barwieniach wg Bielschowsky'ego i Holzera. Komórki guza w barwieniach przeglądowych uwidoczniają się w postaci jąder pozbawionych całkowicie cytoplazmy lub też otoczonych tylko jej wąskim rąbkim. Rozpiętość wielkości jąder stosunkowo nieznaczna. Jej wahania wiążą się ściśle ze zmianami w zawartości chromatyny. Mniejsze, z reguły okrągłe lub owalne jądra zawierają zbitą, bogatą sieć chromatynową. W większych natomiast zręb chromatynowy jest znacznie luźniejszy, uboższy. Jądra obu typów, stanowiące właściwie tylko różny stopień aktywacji tej samej komórki nowotworowej, mają typową, ostro obrysowaną błonę jądrową. Z zasady są one pozbawione jąderek. Zawierają jednak niekiedy w swoim wnętrzu pojedyncze lub kilka grudek chromatynowych regularnie okrągławych, intensywnie zasadochłonnych mogących sugerować jąderko. Proporcja obu typów jąder zmienna, najczęściej jednak przeważają jądra mniejsze ze zbitą chromatyną.

W impregnacji wg Cajala wybarwiają się w sposób typowy nie-uwidocznione w zwykłych barwieniach przeglądowych ciała komórkowe wraz z nieregularnym systemem wypustek, cienkich, długich, występujących w mniejszej liczbie niż w astrocytach protoplazmatycznych. Obrisy ciała komórkowego, jak i wypustek mniej regularne niż w astrocytach normalnych lub odczynowych. Komórki guza właściwie można uważać jedynie za podobne do astrocytów włóknienkowych tkanki nienowotworowej. W barwieniu wg Holzera ten typ guza wykazuje wybarwione komórki wraz z wypustkami. Poza tym zasadniczym typem utkania komórkowego spotykamy w opisywanej grupie guzów domieszkę komórek o innym charakterze. Najczęstszą komponentę komórkową stanowią tuczne komórki glejowe (ryc. 5). Były one obecne w różnych proporcjach w 22 przypadkach mózgowych gwiaździaków włóknienkowych; występują one bądź jako równomiernie rozłożona, bądź ogniskowo zagęszczona domieszka komórkowa. Niekiedy natomiast nagromadzenie ich jest tak duże, że występują one jako równorzędny partner komórkowy astrocytów włóknienkowych. Gemistocyty charakteryzuje płatowata, kwa-

sochłonna cytoplazma, o wybitnie szklistym wyglądzie. Niektóre z nich mają centralne przejaśnienia cytoplazmy przy jej obwodowym zagęszczeniu. Obrazy te przez odległą analogię przypominają komórkę nerwową ze zwyrodnieniem osiowym. Jądra gemistocytów zawsze odśrodkowo położone, jakby zepchnięte, występują pojedynczo lub po kilka w wianuszkowatym układzie na obwodzie komórki. Są to zwykle jądra z dużą zawartością chromatyny, pyknotyczne, obkurczone, niekiedy zdeformowane, bez typowej dla zdrowej komórki astrocytarnej ziarnistości chromatynowej i ostro obrysowanej błony jądrowej. Wypustki gemistocytów są stosunkowo mało liczne, cienkie, krótkie, uwidaczniają się zarówno w zwykłych barwieniach, jak i w impregnacji złotem (ryc. 6). Drugim dodatkowym elementem komórkowym w utkaniu gwiaździków włókienkowych są komórki włosieniowate (pilocyty), charakteryzujące się cienkim, osełkowatym, wydłużonym jądrem i obecnością długiej, nitkowanej wypustki, wychodzącej z jednego bieguna komórki lub z obu. Pilocyty również występują bądź sporadycznie, rozsiane wśród typowego utkania guza, bądź stanowią element przeważający. Występują one głównie w częściach guza, wykazujących pasmowato-włókniste układy zrębu. Domieszka pilocytów jest znacznie rzadsza niż komórek tucznych. Znajdowaliśmy je zaledwie w 8 przypadkach, z czego w 2 stanowiły one przeważający element komórkowy. Niewielką domieszkę komórkową w utkaniu *astrocytoma fibrillare* stanowią rzadko tylko znajdowane spongioblasty biegunowe, astroblasty i komórki mikrogleju. Te ostatnie stanowią niewątpliwie element pochodzenia autochtonicznego. Typowo spostrzegaliśmy natomiast dość liczne komórki o cechach gleju skąpowypustkowego. Ponadto dość często widywaliśmy przerośnięte komórki gwiaździste, wielokrotnie przewyższające rozmiary zwykłego astrocytu. Mają one zazwyczaj wielkie, nerkowate, zwykle hyperchromatyczne jądro oraz dużą, jasną, kwasochłonną protoplazmę.

Komórki olbrzymie znajdowaliśmy jedynie w 6 przypadkach. Występują one na ogół pojedynczo, niekiedy tylko w niewielkich zagęszczeniach. Elementem nieco częstszym, a genetycznie wydaje się spokrewnionym z komórkami olbrzymimi są tzw. „konglomeraty jądrowe”, stanowiące drobne skupienia, składające się z kilku lub kilkunastu, z zasady hyperchromatynowych jąder, zbliżonych morfologicznie do grudek glejowych, występujących przy odczynowym rozplemie gleju.

Podziały komórkowe były nieliczne. Pojedyncze obrazy mitoz spostrzegaliśmy w 9 przypadkach, z zasady liczniejsze w tych guzach, które zdradzały już i inne cechy anaplazji. Spostrzegaliśmy dwa typy zmian wstecznych w komórkach w postaci zwyrodnienia wodniczkowego komórek nowotworowych bądź też drobnoziarnistego rozpadu ich jąder. Ostatni typ zmian był nieco częstszy i niekiedy występował dość obficie.

Zmiany wodniczkowe występowały rzadziej, bowiem tylko w 6 przypadkach. Dotyczyły one zarówno cytoplazmy, jak i jąder komórek guza. Nasilenie ich było zmienne, od minimalnych aż do wypełniających całe wnętrze komórki. W tych razach komórka przybierała postać dużego pęcherzyka wodniczkowego, otoczonego resztkami normalnych struktur komórkowych. Zmiany te szczególnie często dotyczyły komórek tucznych i olbrzymich. W obrazie komórkowym tej grupy gwiazdziaków zwracało uwagę występowanie drobnych ognisk cechujących się znacznym bogactwem komórek i ich odmiennością morfologiczną. Były to komórki o jądrach drobnych, okrągłych, rzadziej owalnych, zawierających dużą ilość ziaren chromatyny. Nie impregnowały się one solami złota. Swoją morfologią przypominały one nieco komórki gleju skąpowypustkowego. Były one jednak znacznie większe od nich, bogatsze w chromatynę i nie uwidaczniał się w nich charakterystyczny dla oligodendrogleju — rąbek przejaśnienia dookoła jądra. Komórki te określiliśmy jako nie różnicowane komórki glejowe. W ogniskach tych obecne były mitozy, pojedyncze komórki olbrzymie oraz konglomeraty jądrowe, niekiedy również drobne ogniska martwicze. Ich sieć nacyniowa była bogatsza niż w powstałych częściach guza. Tego typu ogniska anaplastyczne znaleźliśmy w 7 z naszych przypadków.

Włókna Rosenthala w postaci intensywnie kwasochłonnych tworów kulistych i pałeczkowatych obecne były w 5 przypadkach, złogi wapnia w 8. Wapń występował w guzach jako drobne sferyczne kulki, zbijające się niekiedy w większe, nieregularnych kształtów konglomeraty. Największe nasilenie złogów wapnia występowało w obszarach granicznych guza, na jego przejściu w tkankę zdrową, a niekiedy już w tkance zmienionej. Drugim miejscem predylekcyjnym złogów wapnia były obszary okołonacyniowe.

Zmianą stosunkowo często spostrzeganą w naszym materiale mózgowych gwiazdziaków włóknienkowych było występowanie ognisk martwiczych. Spostrzegliśmy je w 7 przypadkach; każdorazowo miały one charakter martwicy skrzepowej. Martwica zajmowała dość duże, pojedyncze pola, zajmujące niekiedy rozległe obszary guza, głównie w jego części środkowej, bądź też miała charakter licznych, drobnych, rozsianych, źle odgraniczonych od otoczenia ognisk. W obszarach martwiczej tkanki w większości nie było żadnych zmian wytwórczych. Tylko w jednym przypadku rozległej martwicy znaleźliśmy w obrębie niej oznaki rozbiórki ruchomej z udziałem bujających kapilarów i magrofałów, oraz obrazy zmian rozplywnych, charakteryzujące się powstawaniem wśród martwicy rozległych przestrzeni, wypełnionych ściętym płynem białkowym. Obrazy mikroskopowe sugerowały, że przestrzenie te powstawały przez zlewanie się kilku mniejszych. Ogniska martwiczej tkanki w większości były źle

odgraniczone od tkanki zdrowej, miały mało ostre, zatokowate brzegi. Tylko w jednym przypadku dookoła ogniska rozpadu obecne było rze-komopalisadowate zagęszczenie komórek nowotworu. W połowie przypadków w „zdrowej tkance” guzowej w otoczeniu martwicy obecny był znaczny rozplem naczyń oraz gruby wał włóknisty, głównie kollagenowy, z dużą domieszką włókien siateczki, a niekiedy z zawartością makrofagów i nacieków zapalnych. Od strony odczynowego wału włóknisto-naczyniowego, otaczającego ognisko martwicy, do jej wnętrza wnikały pojedyncze włókna retikuliny.

Obok ognisk martwiczych w gwiaździaku włókninkowym występowały drobne mikroskopowe jamki. Spostrzegliśmy je w 50% przypadków. W 3 przypadkach obok nich stwierdziliśmy duże makroskopowe torbiele rzekome. Mikroskopowe „torbielki” są właściwie drobnymi ogniskami nagromadzenia płynu przesiękowego. Na ten ich charakter wskazywał między innymi ich bliski związek z naczyniami. Były to w większości drobne, okrągłe jamki otoczone nieznacznym zagęszczeniem komórek nowotworowych, powstałym na skutek ich rozsunęcia. Jamy wypełnione były prawie zawsze szklistymi, ściętymi masami białkowymi, niekiedy zaś były puste, a jeszcze rzadziej w ich świetle zawarta była delikatna kwasochłonna siateczka włókien. Jamy te czasami łączyły się po kilka lub kilkanaście w większe przestrzenie. W obrębie wypełniającej je szklistej substancji można spotkać pojedyncze zachowane komórki nowotworowe lub makrofagi. Niekiedy obok drobnych jamek obserwowano większe nieregularne skupienia ściętego płynu, rozsuwające na dużych obszarach utkanie guza. Stanowi to wyraz bardzo znacznych zmian obrzękowych nowotworu. Unaczynienie gwiaździaków włókninkowych umiarkowane, w większości równomiernie rozmieszczone we wszystkich częściach guza. W 4 przypadkach sieć naczyń zagęszczała się w sąsiedztwie ognisk martwiczych lub w otoczeniu torbieli rzekomych, a w 3 guzach spostrzegano wyraźne różnice rozkładu naczyń w zależności od zmian w utkaniu nowotworu. W częściach bogato komórkowych wzrastała ilość naczyń. W przeważającej liczbie przypadków obserwowaliśmy różnego stopnia zmiany włókniste ścian naczyniowych, rozległe lub ograniczone do poszczególnych odcinków guza. Stosunkowo często w tym typie gwiaździaków współtowarzyszyły im zmiany szkliste ścian naczyń (5 przypadków), rzadziej, bo tylko w 2 przypadkach, odcinkowe zwapnienia. Zmiany w śródbłonku naczyń, w sensie jego aktywacji i rozplemu, były stosunkowo rzadkie (w porównaniu z innymi typami gwiaździaków). Podobnie rzadkie były obrazy tzw. kapilaryzacji pogrubiałej przydanki oraz kapilaryzacji światła naczyniowego. Kłębuszki naczyniowe spostrzegano tylko w 2 przypadkach, pętle naczyniowe i tzw. „konwoluty” tylko w 1 przypadku. W 1 przypadku obecny był drobny twór naczyniakowa-

ty, położony wśród utkania gwiaździaaka. Stosunkowo często spostrzegano wybitne poszerzenie okołonaczyniowej przestrzeni Robina-Virchowa. Wydaje się, że stoi to w ścisłym związku ze zmianami obrzękowymi, w guzie. W 50% przypadków w utkaniu nowotworowym występowały drobne nacieki zapalne, położone okołonaczyniowo bądź w ścianach naczyń. Leżały one zazwyczaj albo w bezpośrednim otoczeniu ognisk martwiczych, albo też wśród samej martwicy dokoła zachowanych w niej naczyń. Niekiedy drobne nacieki okołonaczyniowe spostrzegano również w tkance zdrowej otaczającej guz. W skład nacieków wchodziły głównie elementy drobnookrągłokomórkowe. W naciekach okołomartwiczych występowała pewna domieszka komórek żernych z ziarnistą protoplazmą.

Gwiaździaak włóknienkowy z natury swojej rozwija się w istocie białej. Niejednokrotnie widywaliśmy jego naciekanie w obręb formacji szarych, a nawet przechodzenie na opony. Wyraźna inwazja opon miała miejsce w 4 przypadkach. Tkanka łączna występowała w guzie bądź w postaci wału włóknisto-naczyniowego okołomartwiczego, obserwowanego w 3 guzach, bądź też krótkich retikulinyowych mostków okołonaczyniowych (4 przypadki) lub międzynaczyniowych (3 przypadki). Rozległe blizny włókniste obserwowaliśmy w 2 przypadkach, w 1 zaś świeżą organizację mezodermalną ogniska martwiczego.

Stosunkowo często spotykało się w utkaniu guzów zachowane komórki nerwowe, szczególnie obfite w ich częściach brzeżnych. W 50% przypadków spotykaliśmy stosunkowo dobrze zachowane neurocyty. W 3 gwiaździaakach włóknienkowych występowały obrazy wzrostu perineurocytarnego w postaci wybitnej satelitozy nowotworowej. Komórki nowotworowe otaczające neurocyty miały cechy oligodendrocytów. Równie często jak komórki nerwowe spotykaliśmy w utkaniu nowotworowym zachowane włókna osiowe. Ich ilość maleje bardzo znacznie w kierunku części centralnej guza, równocześnie nasila się ilość zmian zwyrodnieniowych w aksonach, w postaci ich zgrubienia i rozpadu. Szczególnie interesujące obrazy zwyrodnień włókien osiowych występowały w barwieniach wg Bielschowsky'ego. W przypadkach wybarwionych na mielinę wg Spielmayera obserwowano się fragmenty rozpadłych osłonek rdzennych. W naszym materiale obserwowaliśmy 1 przypadek wznowy gwiaździała włóknienkowego. Uzyskany materiał po 4-miesięcznym okresie przerwy między 1 a 2 zabiegami nie wykazywał zasadniczych różnic morfologicznych.

Grupa II — Gwiaździki bezwłókienkowe

Gwiaździk protoplazmatyczny

Do tej grupy należy 20 przypadków. Były to guzy umiejscowione wyłącznie w półkulach mózgu. Część z nich umiejscowiona była w obrębie kory mózgu; można to jednak było określić jedynie w przypadkach bardzo małych guzków. Większość ze względu na rozmiary nie ograniczała się wyłącznie do kory, zajmując również istotę białą, jak i szare formacje podkorowe. W 1 przypadku guz naciekał również opony miękkie, a nawet przechodził na oponę twardą. Guzy charakteryzował naciekający typ wzrostu. W nielicznych spośród nich można było prześledzić ostrą linię graniczną z otoczeniem. Przewaga materiału biopsyjnego nie pozwala na pełną ocenę tego zagadnienia, w kilku jednak przypadkach znajdowano potwierdzenie mikroskopowe dla spostrzeżeń operacyjnych. Guzy w 3 przypadkach przechodziły przez spoidło wielkie mózgu na stronę przeciwną półkuli, a w 1 obserwowano się również rozległe naciekanie ścian komory bocznej. Większość guzów ma budowę litą, w 6 występowały makroskopowe jedno- lub dwukomorowe jamy wypełnione ksantochromicznym, krzepnącym płynem (nb. w jednym przypadku płyn nie krzepł). Spośród guzów zawierających torbiele trzy występowały w postaci guzków ściennych, w pozostałych jama leżała w miąższu guza. W porównaniu z guzami pierwszej grupy w gwiaździkach protoplazmatycznych występowały mikroskopowo znaczniejsze cechy niedojrzałości. Guzy były wyraźnie obficiej komórkowe, przy dość znacznych wahaniami zagęszczenia komórek nawet w obrębie tego samego nowotworu. Obfitość komórek niekiedy była tak duża, że ich jądra w znacznym stopniu przesłaniały formacje zrębowe, przedstawiające się na ogół jako delikatna siateczkowa pilśń glejowa.

We wszystkich przypadkach uzyskaliśmy ujemny wynik barwienia Holzera. Istota międzykomórkowa nie zawierała włókienek glejowych, zwracał uwagę zmienny rozrzut zagęszczenia jąder komórkowych. Obok pól o mniej więcej równomiernym rozłożeniu jąder występowały pola z kępkowatym ich zagęszczeniem lub też całe obszary różniące się od pozostałych części nowotworu znacznym stłoczeniem jąder komórkowych.

Obraz komórkowy guza był na ogół jednotypowy (ryc. 7), przy wyraźnie zaznaczonych różnicach barwności i wielkości jąder. Przeważającym elementem utkanka komórkowego były komórki o jądrach okrągłych lub owalnych, niekiedy tylko ośłkowato wydłużonych. Podobnie, jak w *astrocytoma fibrillare* spotykaliśmy tu różne stopnie rozłożenia i zawartości chromatyny. Obok ciemnych jąder z obfitą zawartością

chromatyny spotykano jądra większe, jaśniejsze, uboższe w chromatynę, z bardzo wyraźnie obrysowaną błoną jądrową. Dominował ten rodzaj komórek. Większość komórek zawierała wąski, różowy rąbek protoplazmy, z zaznaczonymi niekiedy gwiazdzistymi odejściami wypustek. Komórki te w barwieniu Cajala miały cechy przypominające astrocyty protoplazmatyczne (ryc. 8, 9). Ilość ich wypustek była większa niż we włókienkowych, wypustki były nieco grubsze i krótsze. Drugim elementem komórkowym spotykanym obficie w tym typie gwiazdziaków były tuczne komórki glejowe. Ilość ich wahała się w szerokich granicach: w jednych guzach występowały one pojedynczo, w innych stanowiły one zasadniczy, a nawet wyłączny składnik komórkowy nowotworu. Ich znakomita przewaga w niektórych nowotworach uzasadnia wydzielenie tego rodzaju guzów w oddzielną podgrupę — gwiazdziak tuczno komórkowy (*astrocytoma gemistocyticum*). W moim materiale ten charakter miało 6 guzów. Ponieważ jednak i w niektórych pozostałych guzach tej grupy ilość komórek tucznych była bardzo duża, niekiedy zupełnie równorzędna z zasadniczym rodzajem komórek, nie wydawało mi się słuszne wydzielenie tej odmiany guzów w oddzielną grupę, tym bardziej że pozostałymi swoimi właściwościami morfologicznymi nie odbiegały one w sposób istotny od typu *astrocytoma protoplasmaticum*. Obraz morfologiczny gemistocytów jest dość różnorodny, obok małych jednojądrzastych, spotykaliśmy duże, niekiedy wręcz monstrualne, z licznymi często wianuszkowato ułożonymi jądrami. Poza tym zarówno charakterem protoplazmy, wypustek oraz jąder nie odbiegały one od gemistocytów opisywanych w *astrocytoma fibrillare*. W barwieniu Cajala przedstawiały się one jako duże, nieregularnie wieloboczne komórki z grubymi, krótkimi wypustkami.

Obok wymienionych typów komórkowych w gwiazdziaku protoplazmatycznym spotykaliśmy pojedyncze astroblasty, rozrzucone w tkance, wykazujące jednak wyraźną skłonność do układów okołonaczyniowych. W 2 przypadkach ilość astroblastów w pewnych obszarach guza była tak duża, że można by myśleć o mieszanym guzie astrocytarno-astroblastycznym. W pozostałych przypadkach komórki te spotykano tylko sporadycznie. Równie rzadko spotykaliśmy astrocyty włókienkowe, glej skąpodrzewiasty, spongioblasty biegunowe i pojedyncze komórki włosieniowate. Dość często natomiast spotykano przerosłe komórki gwiazdziste. Również w tym typie guza występowały dwie zasadnicze postaci zmian wstecznych w komórkach guzowych. Były to zwyrodnienia wodniczkowe i drobnoziarnisty rozpad jąder komórkowych — *kariorrhaxis*. Tylko w pojedynczych guzach występował rozpad wypustek astrocytów (*clasmatodendrosis*) oraz pełzakowate zwyrodnienie komórek nowotworowych. Liczne objawy rozpadu jąder występowały w 5

przypadkach. Zmiany wodniczkowe były rzadsze, występowały głównie w komórkach tucznych, a tylko sporadycznie w innych.

Komórki olbrzymie, ogólnie nieliczne, występowały w 8 przypadkach. Ich charakter, podobnie jak w gwiazdziakach włókienkowych, był niejednorodny. Obok tworów o charakterze tzw. „trawniczków glejowych”, spostrzegano typowe komórki olbrzymie, czasem (w 1 przypadku) o typie komórek Langhansa. W 2 przypadkach komórki olbrzymie miały cechy przerosłych gemistocytów. Podobnie często spotykaliśmy kępki hyperchromatynowych jąder komórek nowotworowych, określane jako „grudki glejowe”. Występowały one w 7 przypadkach. Rozsiane wśród utkania guza zazwyczaj występowały pojedynczo, a tylko w 1 przypadku były dość liczne. Mitozy spotykano rzadko, jednak proporcjonalnie znacznie częściej niż w *astrocytoma fibrillare* (7 przypadków). W większości przypadków były nieliczne, niekiedy tylko pojedyncze, a jedynie w 2 guzach ilość ich była dość znaczna. Włókien Rosenthala nie spotykano w ogóle, a skąpe złogi wapnia występowały w 2 przypadkach (brzeżne okolice nowotworu).

Bardzo często, bo w 15 przypadkach, co stanowi 75% guzów, występowały w nowotworze mikroskopowe jamki pochodzenia przesiękowego. Miały one postać małych, drobnych, ostro ograniczonych jamek oddzielonych od siebie bądź też łączących się po kilka w wielokomórkowe systemy. Rozkład ich był niekiedy równomierny w całym guzie. W innych przypadkach ograniczały się one do jego poszczególnych części, np. centralnej lub otoczenia martwicy. Występowały one zarówno w guzach, które makroskopowo nie zdradzały obecności jam „rzekomotorbielowych”, jak i w nowotworach z makroskopowo stwierdzoną „torbielą”, a nawet w obrębie utkania guzków ściennych. Niekiedy obok małych jamek, otoczonych niewielkim zagęszczeniem komórek nowotworowych, spotyka się duże, nieregularne przestrzenie płynowe, rozsuwające na dużym obszarze utkanie guza. Przestrzenie te często miały wyraźny związek z naczyniami.

Większe i mniejsze jamki wypełnione były ściętą, szklistą substancją białkową. Rzadko tylko w niektórych jamkach spotykano siateczkę włóknika. Czasem wśród szklistej substancji wypełniającej „torbiel” leżały pojedyncze komórki żerne. W połowie przypadków gwiazdziaków protoplazmatycznych spostrzegaliśmy występowanie ognisk martwicy bądź w postaci rozległego pola martwiczego zajmującego całą np. część centralną guza, bądź licznych, nieregularnych drobnych ognisk martwiczych, rozsianych po całym utkaniu nowotworu. Ta postać była znacznie częstsza. We wszystkich przypadkach była to martwica skrzepowa. W żadnym guzie nie spotkaliśmy komórkowych wałów ograniczających o typie okołomartwiczych układów rzekomopalisadowatych. W 1

przypadku obecna była mezodermalna rozbiórka i organizacja ogniska martwiczego, a w innym rozplýwanie obszarów martwiczych i wytwarzanie nieregularnych jam. Podkreślić wypada stosunkowo małą ostrość granic ognisk martwiczych. Ich brzegi były zatokowate. W $\frac{1}{2}$ przypadków ogniska martwicze nacieczone były limfocytami i leukocytami. W jednym z gwiazdziaków tucznomórkowych występował typowy ropień.

Unaczynienie gwiazdziaków protoplazmatycznych było bogatsze niż w gwiazdziakach włókienkowych. W 14 przypadkach można je było ocenić jako zdecydowanie obfite, a tylko w 4 jako ubogie. Rozmieszczenie naczyń w większości guzów było równomierne z wyraźnym jednak zagęszczeniem dookoła ognisk martwiczych i jam „rzekomotorbielowych”. W 3 przypadkach sieć naczyniowa zagęszczała się na obwodzie guza. Większość naczyń była ukształtowana prawidłowo. Jednakże w stosunkowo dużej ilości guzów można było obserwować dość znaczne zmiany rozplémowe i wsteczne w ścianach naczyń. Najczęstszą zmianą, podobnie jak w *astrocytoma fibrillare*, było różnego stopnia i nasilenia zwłóknienie ścian naczyń obejmujące zarówno naczynia mniejsze, jak i większe. W jednym tylko przypadku znaleziono szkliwienie ścian naczyń, nie spotykano w ogóle zwapnień. Mimo dużych niekiedy zwłóknień w ścianach naczyń zaledwie w jednym guzie spostrzegano nieliczne obrazy kapilaryzacji przydanki. W porównaniu z gwiazdziakiem włókienkowym wzrosła w tej grupie ilość zmian w śródbłónkach naczyń. Pobudzenie i różnego stopnia rozplém śródbłónek naczyń występował aż w 8 przypadkach, kapilaryzacja światła naczynia w 3. Znacznie częściej występowały tu zjawiska nowotworzenia naczyń w postaci spętlen (3 przypadki), kłębków naczyniowych (8 przypadków) czy konwolucji (4 przypadki). Zakrzepy obserwowaliśmy w 3 guzach, głównie w obrębie ognisk martwiczych. W znacznym odsetku nowotworów (8 przypadków) występowały limfocytarne nacieki zapalne dookoła naczyń. Najobficiej z zasady występowały one w otoczeniu ognisk martwiczych. Jak we wszystkich rodzajach gwiazdziaków, tak i tu nasilenie zmian w naczyniach występowało głównie w pasie „zdrowej” tkanki nowotworowej, otaczającej ogniska martwicze. W obszarach tych spotykaliśmy znaczne nagromadzenie włóknistych elementów mezodermalnych pozanaczyniowych, wchodzących w skład okołomartwiczego wału włóknisto-naczyniowego. W 1 zaledwie przypadku obserwowano podobny wał dokoła jamy. Elementy łącznotkankowe pozanaczyniowe występowały w tym typie guzów rzadko, głównie w postaci krótkich włókienek odprzydankowych lub też delikatnych mostków między naczyniami. W 1 tylko przypadku obfite odoponowe pasma włókniste rozwijając się między elementami utkania nowotworu spowodowały grubozrazi-

kowy podział utkania guza. Wydaje się jednak, że chodziło tu raczej o wrastanie guza do opon. Naciekanie opon przez guz było stosunkowo rzadkie. Poza przypadkiem z widocznym już makroskopowo zajęciem opon miękkich i twardówki spotkano je jeszcze w jednym guzie, gdzie gniazda komórek nowotworowych leżały w obrębie pogrubiałej i zwłókniałej opony. W niektórych ogniskach martwiczych spotykano dość znacznie nasiloną organizację mezodermalną. Niekiedy w obrębie utkania nowotworowego zachowane były dość liczne komórki nerwowe podłoża, czasem zupełnie nieuszkodzone. W większości wykazują one różne typy schorzeń komórkowych aż do zupełnego ich rozpadu. Ilość przypadków z zachowanymi komórkami nerwowymi w utkaniu guza była raczej mniejsza niż w gwiaździaku włóknienkowym. Podobnie mniej licznie zachowane były włókna osiowe, wykazujące z zasady daleko posunięte zmiany zwyrodnieniowe. Jest rzeczą znamionną, że prawie w ogóle nie spotykano resztek utkania nerwowego w guzach należących do odmiany tuczno-komórkowej. W 2 przypadkach gwiaździaków protoplazmatycznych nastąpił odrost guza po zabiegu operacyjnym. W jednym z nich wznowa miała miejsce po 8 miesiącach, w drugim — po 17. Badałem materiał operacyjny tylko w przypadku z 8-miesięczną przerwą międzyoperacyjną. Guz reoperowany posiadał znacznie większe cechy anaplazji. Uderzało znaczne bogactwo komórkowe. Komórki charakteryzowała znaczna różnobarwność jąder, liczne figury podziałów kariokinetycznych oraz zmiany wsteczne w komórkach. Liczne ogniska martwicy nacieczone elementami drobno-okrągło-komórkowymi, niekiedy z objawami organizacji mezodermalnej. Niektóre ogniska martwicze otoczone były rzekomo palisadowym wałem komórek. Bardzo znaczne włóknienie ścian naczyń, bujanie śródbłonnków, aż do zamknięcia światła i tworzenie kłębków naczyniowych. Guz w porównaniu z utkaniem pierwotnym wykazywał cechy zezłośliwienia. Uzyskany w reoperacji obraz odpowiadałby III stopniowi wg Kernohana. Materiału reoperacyjnego drugiego przypadku nie badałem. Jest rzeczą charakterystyczną, że oba przypadki dotyczyły gwiaździaków z licznymi komórkami tucznymi. Mimo wyraźnie naciekającego wzrostu tej grupy guzów, w pewnym odsetku przypadków można było prześledzić zachowanie się tkanki mózgowej w otoczeniu nowotworu. Uderzało znaczne pobudzenie gleju w obszarach granicznych. Występował tu swego rodzaju obwodowy pas glejozy odczynowej, z bardzo znacznie zaktywowanymi komórkami. Jądra komórek były duże, jasne, z delikatną siateczką chromatynową, położone zazwyczaj odśrodkowo, z zasady pojedyncze. We wszystkich komórkach widoczna była jasnoróżowa, obłoczkowata protoplazma, z mało wyraźnymi, cieniutkimi wypustkami. Od tucznych komórek nowotworowych różniły się one zarówno wyglądem jąder zwykle progresyw-

nie zmienionych, brakiem szklatego wyglądu protoplazmy oraz delikatną obłoczkowatością jej obrysów. W pasie tym ponadto stwierdzano zmiany wsteczne komórek nerwowych i rozpad włókien osiowych. Niekiedy występowały tu wspomniane już uprzednio złogi wapnia i obrzęk. Typowe zmiany tego rodzaju, jak opisane powyżej, spotykaliśmy w 8 przypadkach. W tych nielicznych razach, gdzie guz dochodził do opony, jeśli nie wrastał w jej obręb, opona rzadko tylko wykazywała zwłóknienie oraz nieznaczne szkliwienie.

Gwiaździak płodowy

Materiał obejmuje 10 przypadków, w tym 8 guzów pierwotnych i 2 wznowy pooperacyjne. Wznowy — jedna zarówno w guzie pierwotnym, jak i w reoperowanym wykazywała charakter astroblastyczny, druga jedynie w materiale reoperacyjnym zdradza cechy typowego *astrocytoma astroblasticum*. Guz pierwotny posiadał niejednolite utkanie mikroskopowe, część jego wykazywała charakter *astrocytoma fibrillare*, część natomiast miała nietypowe utkanie guza glejowego ze znacznego stopnia anaplazją.

Ta grupa gwiaździaków obejmowała guzy o wyłącznie mózgowym umiejscowieniu. Ani w jednym przypadku nowotwór nie naciekał spodła wielkiego i nie przechodził na drugą półkulę. Rozwijały się one podkorowo, naciekając jednak w 5 przypadkach korę, a niekiedy i jądra podstawy. W 1 przypadku już makroskopowo stwierdzało się naciekanie opon miękkich i opony twardej. Wzrost guza naciekający. Guzy w większości przypadków były lite, jedynie w 3 stwierdzono dużą jamę, wypełnioną krzepnącym bursztynowym płynem.

W obrazie mikroskopowym guzy cechowało znaczne bogactwo komórek, raczej jednorodnych w obrazie morfologicznym. W ich utkaniu prawie zupełnie nie stwierdzono włókienek. Zasadniczym elementem utkania komórkowego, nie stanowiącym jednak wyłącznej składowej, były typowe komórki astroblastyczne. Komórki te w barwieniach przegładowych występowały jako dość duże na ogół osełkowato wydłużone lub owalne jądra, pozbawione całkowicie protoplazmy lub otoczone jej niewielkim rąbkiem. Jądra, na ogół bogate w chromatynę, były intensywnie wybarwione. Ich protoplazma występuje niekiedy w postaci niesymetrycznego skupienia na jednym z biegunów wydłużonego jądra. Charakterystyczne właściwości tych komórek uwidaczniały się dopiero w impregnacji Cajala. W barwieniu tym posiadają one typowe cechy astroblastów — rombówate lub trójkątne ciało komórkowe z nielicznymi krótkimi wypustkami komórkowymi i jedną grubą wypustką donacyniową lub skierowaną do pasm łącznotkankowych (sucker foot). Komór-

ki te tworzą typowe promieniste układy dokoła naczyń (ryc. 10 i 11). Poza tymi układami stanowiącymi podstawę klasyfikacyjną guzów tej grupy astroblasty występowały również jako elementy rozsiiane wśród innych komórek wchodzących w skład utkania guza. We wszystkich guzach tej grupy uderzała duża zawartość tucznych komórek glejowych z wszystkimi ich typowymi właściwościami morfologicznymi. W tej odmianie gwiaździka gemistocyty układały się dookoła naczyń typowo dla astroblastów. Gemistocyty w niektórych guzach, jak poprzednio, stanowiły element przeważający. Podobnie, w niektórych guzach spotykamy duże obszary z utkaniem komórkowym o cechach typowych gwiaździka włókienkowego lub protoplazmatycznego, wśród którego spotykano rozsiiane astroblasty. W innych, bardziej jednolitych tkankowo, astrocyty tak włókienkowe, jak i protoplazmatyczne stanowiły jedynie dodatkowy składnik komórkowy. Ponadto spostrzegano nieliczne spongioblasty biegunowe, komórki gleju skąpowypustkowego oraz duże przerosłe komórki astrocytarne. Stosunkowo rzadko, bo tylko w 2 przypadkach stwierdzono zmiany wsteczne w komórkach — było to zwyrodnienie wodniczkowe i kariorekcja. W połowie przypadków obserwowano występowanie komórek olbrzymich, na ogół nielicznych, zarówno w postaci typowej, jak i w formie syncytialnej (Gliaraseń). Komórkom olbrzymim towarzyszyło, jak zwykle, występowanie „konglomeratów jądrowych”, stosunkowo małych, wybitnie hyperchromatycznych. W połowie przypadków występowały mitozy, ogólnie raczej nieliczne, a jedynie w 2 guzach ilość ich była znaczna. W jednym tylko guzie spostrzegano drobne złoży wapnia. Nie znajdowano w ogóle włókien Rosenthala. Zjawiskiem pospolitym w guzach tej grupy były rozległe ogniska martwicze, niszczące niekiedy bardzo znaczne obszary guza tak, że niejednokrotnie można było obserwować rozlane pola martwicze, porozidzielane skąpymi gniazdami zachowanej tkanki guzowej zgrupowanej dokoła naczyń. Zmiany martwicze były na ogół świeże, w wielu ogniskach spostrzegano rozbiórkę ruchomą i łącznotkankową organizację, z udziałem bujących naczyń i komórek żernych. Czasem liczne limfocyty naciekały rozległe pola martwicy. W kilku guzach rozległe obszary zwłóknień sprawiają wrażenie zbliżowaciałych pól martwicy. Na ten charakter blizn wskazywała obecność pojedynczych komórek guza rozrzuconych wśród zbitego utkania włókien. Na obwodzie wspomnianych obszarów włóknistych charakterystyczne pseudopalisadowate układy astroblastów z wypustkami skierowanymi w stronę pasm tkanki łącznej. Tylko w 2 guzach ogniska martwicze otoczone były wałem włóknisto-naczyniowym. W 5 guzach występowały drobne jamki przesiękowe, niekiedy łączące się w większe przestrzenie wielokomorowe. Jamki wypełniała ścięta substancja białkowa.

Sieć naczyniowa guzów była stosunkowo bogata, w większości równomiernie rozłożona, jedynie w 2 guzach spotykano obfitszą sieć naczyniową w otoczeniu ognisk martwicy, a w 4 stwierdzono wybitną zależność bogactwa sieci naczyniowej od rodzaju utkania guza. Właściwie naczynia wszystkich guzów tej grupy wykazywały dość znaczne, niekiedy nawet bardzo znaczne, zwłóknienie ścian. Rzadko jednak towarzyszyło mu ich zeszkliwienie, jak również tylko w 1 przypadku występowała kapilaryzacja zwłókniałej przydanki. W większości guzów znajdowano zmiany w śródbłonkach naczyń, polegające na ich obrzęknięciu, pobudzeniu, rozplemie, doprowadzającym niekiedy do zupełnego zamknięcia światła naczyń. Kapilaryzację światła naczynia stwierdzono w 1 przypadku, kłębuszki naczyniowe w 3. Zmiany w śródbłonkach naczyń spostrzegane w tej grupie dotyczyły nie tylko naczyń guza, ale i naczyń opon miękkich położonych nad nowotworem, gdzie jednak nasilenie zmian było znacznie mniejsze. Tkanka łączna pozanaczyniowa obok wspomnianych obszarów, objętych organizacją włóknistą i naczyniowo-włóknistych wałów dokoła martwic, występowała w nielicznych przypadkach w postaci delikatnych włókien odprzydankowych, wnikających niekiedy w głąb guza, a czasem tworzących cienkie mostki między naczyniami. Poza tym w 2 przypadkach obserwowano wnikanie włóknistych pasm odnaczyniowych od strony opon. Pasma te wrastając w miąższ guza nadawały mu cechy budowy zrazikowej. Bardzo charakterystyczne było szeregowe układanie się astroblastów wzdłuż pasm włóknistych. Opona miękka w 2 przypadkach była znacznie nacieczona nowotworem, w pozostałych guz zatrzymywał się na jej granicy. W tych razach opona nad guzem była znacznie zwłókniała, a nawet zeszkliwiała.

W utkaniu guza znajdowano niekiedy pojedyncze zwyrodniałe komórki nerwowe, zachowane głównie w częściach brzeżnych nowotworu. W 1 przypadku spostrzegano komórki dwujądrowe. Podobnie znajdowano uszkodzone aksony. W jednym tylko guzie znaleziono dobrze utrzymane pasmo włókien osiowych, w obrębie typowo astroblastycznego utkania guza.

W niezmienionej tkance mózgowej otaczającej guz występowały wybitne cechy pobudzenia komórek glejowych.

W dwóch spośród przebadanych przypadków obserwowano wznowę pooperacyjną nowotworu. W jednym przypadku rozpiętość czasu między zabiegiem operacyjnym a reoperacją wynosiła 6 i $\frac{1}{2}$ miesiąca, w drugim 2 lata. Badano materiał reoperacyjny tylko w drugim przypadku, nie stwierdzając zasadniczych różnic mikroskopowych między obydwoma badaniami. W przypadku 7-letniej dziewczynki *astroblastoma* występował równocześnie z guzem opon o charakterze *meningioma fibroblasticum*.

Grupa III — Gwiaździak mieszany

Ten rodzaj guzów w materiale moim stanowił najmniejszą grupę. Obejmował zaledwie 8 przypadków. O przynależności do niej decydowało równoczesne występowanie utkania tkankowego właściwego gwiaździakom włókienkowym i protoplazmatycznym. W grupie tej bardziej niż w jakiegokolwiek innej zaznaczał się wpływ podłoża na rodzaj utkania guza. Do grupy tej zaliczyliśmy wyłącznie przypadki z obszarami różnego utkania komórkowego, należącymi jednakże do grupy gwiaździaków. Nie zaliczyliśmy tu guzów mieszanych w sensie występowania utkania różnych glejaków. Guzy o tym charakterze wyłączyliśmy z naszego materiału. Gwiaździaki mieszane w naszym zestawieniu były z zasady guzami półkul mózgu, zajmującymi zarówno korę, jak i istotę rdzenną. Niekiedy obejmowały również jądra podstawy, a w 1 przypadku układ komorowy. W 4 przypadkach guz rozwijał się w obrębie obu półkul, z tym że w 1 wychodził on prawdopodobnie ze sklepienia, naciekając równocześnie obie półkule, w pozostałych rozwijając się pierwotnie w jednej półkuli przerastał spoidło wielkie i naciekał półkulę przeciwległą. Guz z zasady lity, tylko w jednym przypadku zawierał w swoim utkaniu widoczną makroskopową jamę.

W obrazie mikroskopowym guza uderzała dwoistość utkania, obok skąpokomórkowych części włókienkowych z bogatą siecią zrębową występowały części guza o cechach gwiaździaka protoplazmatycznego, bogaciej komórkowe, z bardzo słabą lub zgoła z niewidaczną się w barwieniu Holzera pilśnią włókienek glejowych. Szczególnie wyraźnie zaznaczały się różnice w zawartości komórek. Obok pól bogatokomórkowych stwierdzono obszary o niezmiernie luźnym utkaniu. W częściach włókienkowych przeważały komórki o małych, okrągłych, bogatych w chromatynę jądrach, czasem wśród pasm włókien, osełkowato wydłużonych. Komórki te w barwieniu hematoksyliną i eozyną pozbawione były zupełnie protoplazmy lub otoczone były tylko jej nieznaczonym rąbkim (ryc. 12). Komórki te w barwieniu Cajala wykazywały cechy zbliżające je do astrocytów włókienkowych. W barwieniu Holzera wybarwiały się dodatnio komórki z wypustkami oraz obfita sieć włókien międzykomórkowych. W częściach plazmatycznokomórkowych komórki z zasady były większe, ich jądra jaśniejsze, bardziej aktywowane, okrągłe lub owalne, choć niekiedy spongioblastycznie wydłużone, otoczone zazwyczaj niewielką ilością protoplazmy. W impregnacji Cajala — przypominały astrocyty protoplazmatyczne (ryc. 13). W barwieniu Holzera stwierdzano co najwyżej wybarwione jądra komórkowe, brak było zupełnie włókienek międzykomórkowych. Istotny składnik komórkowy tych guzów stanowiły komórki tuczne, występujące tu w

różnej ilości. Tylko w 2 przypadkach stanowiły one nieliczną domieszkę. W pozostałych były zasadniczym składnikiem komórkowym, odcinkowo przeważającym nawet nad podstawowym typem komórek. Znajdowano je zarówno w częściach plazmatycznokomórkowych, jak i we włókienkowokomórkowych, z przewagą jednak tych pierwszych. Z pozostałych komórek wymienić należy astroblasty nie tworzące jednak typowych układów okołonaczyniowych, spongioblasty biegunowe oraz nieliczne komórki oligodendrogleju. Brak jakichkolwiek swoistych układów komórkowych, gdziekolwiek nieliczne tylko okołonaczyniowe i pasmowate układy komórek. Niezmiernie interesujące układy reprezentuje przypadek A. 51, gdzie w części plazmatycznokomórkowej, zajmującej korę mózgu, znaleziono typowy, warstwowy układ komórek, naśladujący warstwy korowe. Szczególnie ciekawie przedstawiał się guz w warstwie drobinowej kory. Składał się on ze zbitych pokładów poziomych komórek wrzecionowatych, stanowiących *sui generis* analogię do poziomych komórek Cajala. Równie ciekawie przedstawiają się lokalne różnice utkania w guzie A. 53, gdzie w części guza rozwijającej się w układzie komorowym znajdowano rzekomo-rozetowate układy dokoła naczyń, przy zachowanych wszystkich cechach gwiazdziaka. W tym samym guzie, jego części rozwijające się w istocie białej zbudowane były z małych, okrągłych oligodendrocytopodobnych komórek, o nieco metachromatycznych jądrach. Jego części znajdujące się w oponie składały się przede wszystkim z wydłużonych komórek. W komórkach guzów tej grupy dość często spotykamy zmiany wsteczne w postaci wodniczek występujących w jądrach, jak i w protoplazmie oraz drobnoziarnistego rozpadu jąder lub ich deformacji. W 1 przypadku obserwowano obrazy klastatodendrozy w obszarze sąsiadującym bezpośrednio z ogniskiem martwicy. Rzadko (w 3 przypadkach) spostrzegano komórki olbrzymie i konglomeraty jądrowe. Tylko w 3 przypadkach obserwowano nieliczne lub pojedyncze mitozy. Nie znajdowano ani złogów wapnia, ani włókien Rosenthala. W 4 guzach występowały małe jamki rzekomotorbielkowate, w połowie przypadków ograniczone do części włókienkowej. Jamki te są puste lub wypełnione szklistym, ściętym płynem. Jamki te występowały najczęściej w otoczeniu naczyń. W jednym przypadku towarzyszyły one „torbieli” dostrzegalnej już makroskopowo, były tu nieco większe niż w pozostałych przypadkach. W 3 guzach tej grupy znaleziono ogniska martwicze, w 2 — rozległe, świeże, zajmujące części środkowe guza, z zachowanymi w obrębie martwic naczyńiami otoczonymi pierścieniem zachowanych komórek nowotworowych. W obu przypadkach martwica nacieczona była obficie limfocytami oraz otoczona grubym wałem włóknistonaczyniowym. Brak cech świeżej organizacji mezodermalnej. W 3 przypadkach występowały drobne ogniska martwi-

cze, po części świeże, zupełnie bezodczynowe, po części natomiast wypełnione bliznowatą tkanką łączną. Sieć naczyniowa umiarkowanie bogata, przy martwicach i jamach nieznacznie zagęszczona. Podobnie jak w poprzednich typach, w większości guzów można było znajdować zwłóknienie ścian naczyń, niekiedy tylko (2 przypadki) zeszkliwienie, w jednym rozległą kapilaryzację przydanki. Zmiany w śródbłonkach naczyń były rzadkie, znajdowano je tylko w 1 przypadku. Również tylko w 1 guzie obserwowano jamiste twory naczyniowe. W polach martwic obok zachowanych naczyń liczne były naczynia, których ściany uległy martwicy. Wybitne poszerzenie przestrzeni Virchowa-Robina obserwowano w 4 przypadkach. W większości guzów występowały miernie nasilane zmiany zapalne w postaci nacieków okołonaczyniowych, położonych nie tylko w obrębie ognisk martwicy lub ich bezpośrednim sąsiedztwie, ale i w „zdrowych” częściach guza. Składniki komórkowe nacieków: limfocyty i komórki plazmatyczne. Tkanka łączna pozanaczyniowa występowała w postaci wymienionych poprzednio wałów dookoła martwic oraz bliznowatych ognisk reparacyjnych. W 2 przypadkach ponadto, jako cienkie pasma włókniste, międzynaczyniowe i odprzydankowe, w 1 odoponowe. Naciekanie opony przez nowotwór stwierdzono tylko w 1 przypadku. W pozostałych przypadkach rozrastający się guz ostro zatrzymywał się na jej granicy. W większości przypadków obwodowa część guza zawiera zmienną ilość zachowanych komórek nerwowych z różnorodnymi cechami ich uszkodzenia i rozpadu. Niekiedy (przypadek 52) znajdowano satelitozę nowotworową. Podobnie części obwodowe guzów zawierają nieuszkodzone lub rozpadające się włókna osiowe, czasem nawet (przypadek 52) z zachowaną osłonką rdzenną.

W 1 przypadku obserwowano wznowę nowotworową po upływie 4 miesięcy od zabiegu operacyjnego. Materiał biopsyjny z zabiegu operacyjnego i autopsyjny po operacji powtórnej nie różnią się od siebie pod względem mikroskopowym.

OMÓWIENIE

1. *Struktura komórkowa guzów*

Z dotychczasowego opisu wynika, że gwiaździaki we wszystkich omówionych grupach mimo znacznej na ogół jednorodności komórkowej w utkaniu swoim zawierają liczne elementy dodatkowe, a nawet i same komórki gwiaździste guza wykazują dość znaczną zmienność obrazów morfologicznych. Kształt jąder komórek waha się od zupełnie okrągłych lub lekko owalnych do wrzecionowato wydłużonych jąder komórek

włosieniowatych. Zasadniczym czynnikiem modelującym obraz morfologiczny nowotworu jest z jednej strony wpływ wywierany na komórkę guzową przez podłoże, na którym rozwija się nowotwór, z drugiej strony zmiany wsteczne zachodzące w jego utkaniu. Wpływ kształtujący podłoża na komórki nowotworu szczególnie dobrze zaznacza się w przypadkach rozwoju gwiaździaka włóknienkowego w obrębie zbitych formacji rdzennych pnia mózgowego lub też w spoidle wielkim mózgu. Równie dobrze modyfikację kształtu komórki pod wpływem środowiska ilustrują te przypadki, w których guz wrasta do opon rozwijając się wśród ich pasm włóknistych (ryc. 14). Struktura komórek nabiera w tych miejscach pewnych nowych właściwości morfologicznych. Można w tych razach dostrzegać współśrodkowe, „cebulowate” układy komórkowe. Ogólnie, niezależnie już od wpływu podłoża na morfologię komórek guza, stwierdza się pewne różnice w ich ukształtowaniu zależnie od właściwości samego nowotworu. Tak w gwiaździakach włóknienkowych z obecnością układów pasmowatych stwierdza się pałeczkowate lub osełkowate wydłużenie większości jąder komórkowych. Stopień większej lub mniejszej aktywacji komórek znajduje również swój wyraz morfologiczny — komórki bardziej zaktywowane mają jądra większe, jaśniejsze, z obrysowaną błoną jądrową. Częstość występowania różnorodnych dodatkowych elementów komórkowych we wszystkich odmianach gwiaździaków jest bardzo duża. Właściwie tylko pojedyncze guzy stanowią czystą kulturę określonego rodzaju komórek gwiaździstych. Oczywiście, ilość domieszek komórkowych waha się w bardzo szerokich granicach, od pojedynczych egzemplarzy dodatkowych elementów aż do ich występowania w ilości równorzędnego partnera komórkowego, a nawet do znacznej przewagi tych „dodatkowych” elementów nad zasadniczą składową komórkową. Część tzw. dodatkowych składników stanowią komórki podłoża, niejednokrotnie trudne do odróżnienia od nowotworowych elementów komórkowych guza. Komórki gleju skąpodrzewiastego są najczęstsze w tej grupie. Spotykamy je dość obficie w gwiaździakach włóknienkowych, zarówno mózgowych, jak i mózdkowych, z procentową przewagą tych ostatnich. Oligodendroglej reprezentowany jest w nich przez pojedyncze, rozsiane komórki. Stosunkowo znaczna zawartość komórek morfologicznie przypominających glej skąpowypustkowy charakteryzuje bezwłóknienkowe gwiaździaki protoplazmatyczne, rozwijające się w korze mózgu. Wydaje się, że większość komórek guzowych, tworzących tzw. układy perineuronarne, stanowi glej skąpowypustkowy.

Spośród nowotworowych elementów dodatkowych komórkowych w gwiaździakach grupę najmniej liczną stanowią wrzecionowate komórki spongioblastów biegunowych. Występują one głównie, i to najliczniej,

w gwiaździakach włókienkowych rozwijających się wśród zbitych szlaków nerwowych, co zdaje się potwierdzać opinie wielu autorów (Russell i Bland 1934, Scherer 1936, Bergstrand 1939, Kernohan i współaut. 1949, Arseni 1957) uważających *spongioblastoma polare* Baileya i Cushinga za gwiaździak włókienkowy o zmodyfikowanym wpływie lokalizacyjnymi obrazie morfologicznym. W moim materiale spongioblasty biegunowe nie występowały w ogóle w gwiaździaku protoplazmatycznym, a jedynie raz spostrzegłem je w gwiaździaku płodowym. Równie nielicznie występują astrocyty włókienkowe w gwiaździakach protoplazmatycznych i vice versa. Stosunkowo częściej, ale również w postaci sporadycznie spotykanych elementów komórkowych, występują w poszczególnych rodzajach gwiaździaków — astroblasty. Występujące pojedynczo dają się odróżnicować z zasady jedynie w impregnacji Cajala lub Hortegi. Prawie zawsze związane są one typowo ze ścianą naczyń. W 2 przypadkach *astrocytoma protoplasmaticum* odcinkowo ilość astroblastów wzrastała tak znacznie, że partie te mogły nastęrczać przypuszczenie guza mieszanego astrocytarno-astroblastycznego. Ograniczenie ich wzrostu jedynie do pewnych części guza przy czysto astrocytarnym charakterze pozostałych jego odcinków przesądziło o zaliczeniu tych nowotworów do gwiaździaków protoplazmatycznych.

Dodatkowym elementem komórkowym, swoistym niejako dla gwiaździaków włókienkowych mózgu i mózdzku, są komórki włosieniowate (ryc. 15). Wprawdzie występowały one w moim materiale znacznie rzadziej, niż opisywali to w swoich przypadkach Penfield, Eldwige i Cone oraz Eldwige, Martinez — Coll, jednakże w niektórych guzach stanowiły one równorzędną składową z włókienkowatymi komórkami gwiaździstymi, a w 2 przypadkach dominowały w obrazie komórkowym. Przypadki te zasługiwały na określenie astrocytoma pilocyticum. Wydaje się jednak, że mimo stosunkowej częstotliwości występowania pilocytów w utkaniu gwiaździaka włókienkowego nie upoważnia to do rezygnowania z pojęcia *astrocytoma fibrillare* na rzecz *astrocytoma pilocyticum*. Z drugiej jednak strony stanowisko Arseniego, który w komórce włosieniowatej chce widzieć astrocyt włókienkowy zdeformowany jedynie uciskiem przylegających struktur podłoża, jest zbyt uproszczeniem.

Komórka włosieniowata stanowi odrębną odmianę astrocytu włókienkowego o niezmiernie silnie zaznaczonej właściwości włóknotwórczej, o czym świadczą jej niezwykle długie, niekiedy ciągnące się przez całe pole widzenia wypustki, nie spotykane w tych rozmiarach w normalnych komórkach gleju włókienkowego. Pilocyty stanowią swoistą postać progresywnego gleju włókienkowego (Spielmeyer 1922).

Najpospolitszym dodatkowym elementem wszystkich rodzajów gwiaździaków są tuczne komórki glejowe (ryc. 16). Występują one, w bardzo

różnych proporcjach, w 75% wszystkich przebadanych przeze mnie gwiaździków. Jak wiadomo, spotyka się je niekiedy bardzo obficie i w innych glejakach (Zülch). Ze względu na pospolitość ich występowania, jak i pewne ich właściwości morfologiczne, a poniekąd i znaczenie prognostyczne w diagnostyce guzów, sprawa ich roli i charakteru wymaga szczegółowego omówienia.

Są to komórki przypominające swoim wyglądem komórki opisane przez Nissla, jako „plumpfen” lub „gemästete Zellen”. Ta ostatnia nazwa wiąże się z przekonaniem o czynnej fagocytozie makroglejowej. Część autorów — Schaffer (1918), Spielmayer (1922) i Opalski (1949), uważa komórki tuczne glejowe za swoistą postać postępowych zmian gleju protoplazmatycznego. Zmiany te spostrzegane bywają w sąsiedztwie masywnych ognisk rozpadu tkanki mózgowej. Jednakże większość autorów uważa pojawianie się tucznych komórek glejowych za przejaw zmian zwyrodnieniowych. Stanowisko to dotyczy zarówno tucznych komórek odczynowych (Dublin (1954), Glees (1955), jak i nowotworowych (Roussy — Oberling (1932), Bucy i Gustafson (1939), Penfield (1932), Abbot i Glass (1955), Eldwige, Martinez-Coll (1956) i inni). Powszechnie zmianę tę traktuje się jako wyraz obumierania plazmy komórkowej i jej zeszkliwienie.

Występowanie tych zmian wiąże się z uszkodzeniem tkanki na skutek długotrwałego działania czynnika patologicznego, np. niedokrwiennego (Penfield, Dublin), toksycznego (Eldwige i współaut.), zapalnego lub promienistego (Roussy — Oberling) lub zaburzenia w miejscowej przemianie materii (Arseni). Davis, Martin, Anderson, Podberg (1950) opisują wybitny wzrost komórek tucznych po naświetlaniu promieniami Roentgena. Głuszcz (1963) uważa gemistocyty za przejaw dysplazji komórkowej związanej z zaburzeniami śródkomórkowej przemiany materii, prawdopodobnie w wyniku nieprawidłowości w przepuszczalności naczyń. Zwolennikom poglądu o zwyrodnieniowym charakterze komórek tucznych dodatkowych argumentów dostarczyły badania histochemiczne przeprowadzone przez Naidoo (1955). Z badań tych wynika, że aktywność glicerofosfatazy — enzymu związanego z rozpadem i wyrodnieniem komórki jest niezmiernie wysoka zarówno w plazmie, jak i jądrze komórki tucznej nowotworowej; natomiast aktywność adenylozotrójfosfatazy, wiążącej się z wysokim poziomem przemian komórkowych, jest stosunkowo niska w jądrze, a równa się zeru w plazmie gemistocytów. Niejasne i niezgodne z powyższymi danymi są wyniki hodowli tkankowej uzyskane przez Lumsdena (1955), który w hodowli tkankowej *astrocytoma gemistocyticum* uzyskiwał komórki tuczne. Podobnie badanie aktywności enzymów oksydacyjno-redukcyjnych w glejakach (Chason i współaut. 1963, Mossakowski 1962; Nasu i Müller 1964),

wykazujące ich wysoką aktywność w gemistocytach, nie potwierdzają ich zwyrodnieniowego charakteru. Wydaje się, że sprawa ta warta jest dalszych obserwacji histochemicznych. Duża ilość gemistocytów lub ich przewaga w utkaniu nowotworowym zdecydowały o wydzieleniu odrębnej grupy gwiaździaków — tuczno-komórkowych (Penfield, Eldwige, Cone; Arseni, Mabon, Svien, Adson i Kernohan) lub gwiaździaków olbrzymiokomórkowych (Bergstrand, Zülch) lub też amebowato-komórkowych (Lotmar (1918)). Inna grupa autorów jest zdania, że komórki tuczne, jako postać zwyrodnienia komórek nowotworowych, nie mogą służyć za podstawę klasyfikacyjną (Alpers i Rowe). W naszym materiale, jak już wspomniałem, występują one we wszystkich rodzajach gwiaździaków. Ich obraz morfologiczny jest niejednorodny. Wielkość komórek jest zmienna, waha się w nich ilość jąder, występujących od jednego do kilkunastu w pojedynczej komórce. Jednakże ich cechą stałą jest płatowaty wygląd plazmy, z zaznaczonymi lekko stożkami odejścia wypustek, jej kwasochłonność, a przede wszystkim jej jednorodny szklisty wygląd. Jądra gemistocytów, z zasady odśrodkowo ułożone, są pyknotyczne, obkurczone, zdeformowane; jedynie w pojedynczych przypadkach z cechami aktywizacji. Wymienione cechy morfologiczne, mnogość jąder o charakterze jąder gleju regresywnego, stanowiąca wyraz poronnych, niedokonanych podziałów amitotycznych, stosunkowo częste występowanie zmian wodniczkowych w ich jądrach, jak i w protoplazmie, stanowią, wydaje się, dostateczne morfologiczne dowody dla uznania ich za komórki z zachodzącymi zwyrodnieniowymi procesami śródplazmatycznymi. Zmiany tuczne występują zarówno w gleju włókienkowym, protoplazmatycznym, jak i płodowym. W materiale gwiaździaków włókienkowych spostrzegaliśmy 5 guzów, w których komórki tuczne stanowiły przeważający składnik komórkowy, przy zachowaniu wszystkich pozostałych cech typowych dla gwiaździaka włókienkowego. W niektórych komórkach tucznych gwiaździaków włókienkowych udało się nam zaobserwować nawet delikatne włókienka śródkomórkowe (Holzer), których nie spostrzegłem w normalnych nowotworowych komórkach gleju włókienkowego. W pozostałych gwiaździakach włókienkowych stanowiły one mniejszy lub większy odsetek komórek nowotworu. Zwraca uwagę fakt, że ilość komórek tucznych w gwiaździakach włókienkowych mózdzku jest znacznie niższa niż w grupie mózgowej. Występują one tu znacznie rzadziej i mniej licznie. Stosunkowo najwięcej komórek tucznych spotyka się w gwiaździakach protoplazmatycznych, w których praktycznie żaden guz nie był od nich wolny, a w jednej trzeciej przypadków stanowiły one dominujący składnik komórkowy guza lub też równorzędny z astrocytami protoplazmatycznymi. W gwiaździakach płodowych komórki tuczne niekiedy stano-

wiły również poważny odsetek całej populacji komórkowej nowotworu. Spotyka się tu okołonaczyniowe układy tych komórek, typowe dla astroblastów. Bardzo przekonywających obrazów w tym względzie dostarcza przypadek A. 48.

Z powyższych spostrzeżeń wynikają dwa wnioski. Po pierwsze — „zmiany tuczne” komórek glejowych nie są swoiste dla gwiazdziaka protoplazmatycznego, a tym samym znalezienie w preparacie komórek tucznych nie przesądza rozpoznania tego typu gwiazdziaków. Tym samym nie można uważać za synonimy określeń *astrocytoma protoplasmaticum* i *astrocytoma gemistocyticum*, jak sugerują to niektórzy autorzy (Choróbski, 1949). Z drugiej strony wydaje się, że wobec przyjętych morfologiczno-czynnościowych kryteriów klasyfikacyjnych gwiazdziaków nie należy wprowadzać dodatkowych kryteriów podziałowych, opartych na zmianach wstecznych zachodzących w tkance guza czy w jego komórkach. Podobnie, jak przy najbardziej nawet nasilonym drobnojamistym rozpadzie w gwiazdziaku mózdzku nie ograniczamy się do zakwalifikowania guza jako *astrocytoma cysticum* bez jego bliższego określenia tkankowego, a podejmowane próby tego typu spotkały się z licznymi głosami krytyki. Wydaje się najsiłowniejsze pozostanie przy określaniu guza na podstawie jego zasadniczego charakteru tkankowego, dodając, że guz wykazuje zmiany tuczne, np. gwiazdziak włókienkowy ze zmianami tuczными (*astrocytoma fibrillare cum gemistocytisatione*), to samo w odniesieniu do pozostałych gwiazdziaków. Chyba że ilość komórek tucznych jest tak duża, że uniemożliwia uchwycenie zasadniczego typu komórkowego nowotworu, jak np. w przypadku A. 50. Wówczas musimy pozostać przy określeniu *astrocytoma gemistocyticum*, zdając sobie sprawę z jego niepełności.

2. Zmiany wsteczne komórek nowotworowych

Pomijając tuczne przeobrażenie komórek gwiazdzistych, których charakter wsteczny czy postępowy jest obecnie żywo dyskutowany na podstawie cytowanych powyżej spostrzeżeń, w gwiazdziakach występują liczne formy zwyrodnień komórkowych nie osiągające jednak nigdy dużej częstotliwości i nasilenia.

A. Spośród tych zmian stosunkowo najczęściej występuje zwyrodnienie wodniczkowe. Obserwowaliśmy je w 17 guzach. Pojawiały się one głównie w gwiazdziakach protoplazmatycznych, rzadziej we włókienkowych. Często występowały one w komórkach tucznych, rzadziej w „niezmienionych” komórkach nowotworowych. Niekiedy spostrzegaliśmy je w komórkach olbrzymich. Śródkomórkowe wodniczki osiągają różną wielkość. Niekiedy wypełniają one całe jądro komórki, którego chro-

matyna tworzy w tych razach tylko wąski rąbek obwodowy. Sposstrzega się wyraźny związek występowania zmian wodniczkowych z obecnością cech morfologicznych obrzęku w guzie.

B. Inny typ zmian wstecznych komórek gwiaździaków stanowił drobnoziarnisty rozpad wypustek astrocytów, tzw. klazmatodendroza. Sposstrzegaliśmy je bardzo rzadko, bo tylko w 2 przypadkach. Klazmatodendroza każdorazowo występowała w wyraźnym związku z ogniskami martwiczymi, leżąc w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

C. Jeszcze rzadziej, bo zaledwie w 1 przypadku, obserwowaliśmy stłuszczenie komórek nowotworu. Zmiany te dotyczyły monsturalnych komórek tucznych.

D. Inną grupę zmian wstecznych, spotykanych w gwiaździakach, stanowi ziarnisty rozpad jąder komórek nowotworu. Zmiany tego typu obecne były w 1/4 wszystkich przebadanych gwiaździaków. Zmiany te dotyczą na ogół jąder z wyraźnym zagęszczeniem chromatyny. Mają one różny stopień nasilenia i różnorakie postaci morfologiczne. Zazwyczaj występują w postaci pyłkowatych lub kulistych odprysków jąder leżących obok zachowanego, zwykle jednak pyknotycznego i obkurczonego jądra. Niekiedy sposztrzegano wyraźne mostki łączące pomiędzy poszczególnymi fragmentami jądrowymi a jądrem macierzystym. Obok tej formy występują inne, o dalej posuniętym procesie rozpadu, gdzie sposztrzegamy drobnokulisty lub drobnoziarnisty rozpad całej masy jądra. Cechą charakterystyczną jest zachowana zasadochłonność nawet najdrobniejszych fragmentów jądra. Niekóre formy rozpadu jąder swoim wyglądem przypominają nieprawidłowe mitozy. Różnią się od nich tym, że fragmenty kariorektyczne mają na ogół obrysy kuliste lub też są zupełnie drobnopyłkowe i nie układają się przy tym w żadne figury podziałowe. Zmiany te o cechach nekrobiotycznych wskazują na uposłedzenie funkcji życiowych komórek nowotworowych. Mogą one być również wyrazem starzenia się i obumierania komórki nowotworowej. Zmiany te z zasady występują sporadycznie w poszczególnych guzach. Tylko w 2 przypadkach występowały dość licznie. Są one obfitsze w guzach bogatokomórkowych. Tylko w 1 przypadku obserwowano je w gwiaździaku włókienkowym mózdzku, natomiast występowały w co trzecim gwiaździaku protoplazmatycznym i w co czwartym gwiaździaku włókienkowym mózgu i gwiaździaku mieszanym.

3. Komórki olbrzymie i twory pokrewne

Występowanie komórek olbrzymich w gwiaździakach nie jest zjawiskiem pospolitym. Obecność ich w tych guzach opisywał Rio Hortega, Achuccaro (cyt. za Alpersem) i Alpers (1935). Komórki olbrzymie mor-

fologicznie różnią się między sobą dość znacznie. Stosunkowo często mają one postać przypominającą postępowe zmiany glejowe w procesach odczynowych, określane mianem „trawniczków glejowych” — (Gliarason, Spielmeyer). Są to twory syncytialne, gdzie na jednorodnej bladoróżowej w barwieniu hematoksyliną i eozyną protoplazmie znajduje się duża ilość prawidłowo wyglądających jąder. Jądra są jasne, duże, z wyraźną ciemną błoną jądrową. Obok nich spotykaliśmy komórki olbrzymie, których liczne jądra układały się na obwodzie komórek w sposób przypominający gruzlicze komórki olbrzymie oraz jednojądrzaste komórki olbrzymie z hyperchromatynowym jądrem i licznymi buławkowatymi i maczugowatymi odpryskami jądra w cytoplazmie (ryc. 19). Ponadto spotykaliśmy wielojądrzaste komórki olbrzymie z cechami tucznych komórek glejowych, przede wszystkim ze szklistą, płatowatą protoplazmą (ryc. 20). Zgadza się to z opinią Penfielda, który uważał za możliwe przejście komórek tucznych w olbrzymie, i Głuszcza, który łączy gemistocyty i komórki olbrzymie w grupie dysplazji komórkowych. Spostrzegano również komórki olbrzymie ze zmianami wodniczkowymi i z drobnoziarnistym rozpadem jąder. Czasem komórki olbrzymie leżały w sąsiedztwie ognisk martwiczych. Ogólnie dało się zauważyć pewien związek ich występowania z obecnością zmian naczyniowych w guzie, i to zarówno w sensie pogrubienia przydanki, jak też rozplemu śródbłonek naczyń. Tylko w 1 przypadku gwiaździaka mózdzku stwierdzono komórki olbrzymie przy zupełnie prawidłowym stanie naczyń guza. We wszystkich pozostałych przypadkach w naczyniach występowały niekiedy daleko posunięte zmiany w ukształtowaniu ich ścian. Ilość przypadków z obecnością komórek olbrzymich dla poszczególnych typów gwiaździaków przedstawia się następująco: gwiaździak włókienkowy mózdzku 2, gwiaździak włókienkowy mózgu 8, gwiaździak protoplazmatyczny 6, gwiaździak płodowy 6, gwiaździak mieszany 3. Wydaje się, że niezależnie od postaci morfologicznej obecność komórek olbrzymich jest wyrazem zaburzeń w śródkomórkowych procesach metabolicznych. Prowadzą one do zakłócenia amitotycznego podziału komórki nowotworowej. W każdym przypadku dochodzi do podziału jądra przy zachowanej cytoplazmie, jednakże podziały jądra mogą wykazywać różne fazy, jak też i różne formy zaburzeń. Wyrazem tych ostatnich byłaby różnorodność morfologiczna jąder komórek olbrzymich. Twory syncytialne z prawidłowo ukształtowanymi jądrami byłyby wyrazem najmniej zaburzonego procesu amitozy. Występują one stosunkowo częściej w łagodniejszych grupach gwiaździaków, takich przede wszystkim jak gwiaździak włókienkowy mózdzku lub mózgu. Nie obserwowałem opisywanych przez Alpersa faz powstawania komórki olbrzymiej. Hortega i Alpers uważali występowanie komórek olbrzymich za wyraz

zachwiania procesów odżywczych guza. Spostrzeżenia moje, dotyczące związku obecności komórek olbrzymich ze zmianami w ukształtowaniu ścian naczyń nowotworu, pokrywając się z obrazami Alpersa, wydają się popierać tę hipotezę, mimo że nie znalazłem bezpośredniego powiązania komórek olbrzymich z naczyniami o wyraźnie zaburzonym ukształtowaniu. Znajdowałem natomiast ich zagęszczenie w okolicach sąsiadujących z ogniskami martwiczymi, gdzie warunki odżywcze są niewątpliwie gorsze, a dołącza się ponadto dodatkowe działanie produktów rozpadu tkankowego.

Spotykane przeszło w 1/3 części gwiaździaków drobne skupienia jąder komórek nowotworowych — określane przeze mnie mianem „konglomeratów jądrowych” — przypominają progresywne zmiany rozplemowe gleju w procesach odczynowych, znane pod nazwą „grudek lub gwiazdek glejowych”. Grudki te składają się z kilku do kilkunastu prawidłowo ukształtowanych jąder komórek nowotworowych, bogatych w chromatinę, a pozbawionych protoplazmy. Są one wyrazem dokonujących się szybkich podziałów amitotycznych komórek guzowych. Ilość ich jest wykładnikiem intensywności tych podziałów w danym nowotworze.

4. Złogi wapnia i włókna Rosenthala

Występowanie złogów wapnia w gwiaździakach jest na ogół zjawiskiem rzadkim. Prawie w ogóle nie spotyka się w nich takiego nagromadzenia soli wapnia, które pozwalałoby na ich wykrycie w badaniu rentgenowskim. Levy i Eldwige (1956) spostrzegali złogi wapnia widoczne na rentgenogramach w 2 przypadkach na ogólną liczbę 15 gwiaździaków mózdzku, Mabon i współautorzy w 11 przypadkach na 130 również gwiaździaków mózdzku, Cushing w 1 przypadku. Ilość gwiaździaków z mikroskopowymi złogami wapnia jest większa, jednakże liczby cytowane przez poszczególnych autorów są również niewielkie. Cytowany powyżej Levy i Eldwige podają 24 przypadki na ogólną liczbę 176 przebadanych guzów, a Mabon 21 na 131 guzów. Schiffer i współaut. (1961) znajdowali złogi wapnia w 32% gwiaździaków przejściowych, w 15,6% gwiaździaków mózgu i w 16% gwiaździaków mózdzku. Zülch natomiast nie obserwował w ogóle zwapnień w swojej serii, a Bucy i Gustafson podkreślają ich rzadkość.

W materiale moim złogi wapnia tylko 1 raz zostały stwierdzone w obrazie rentgenowskim czaszki. W obrazie mikroskopowym widywałem je stosunkowo często i zgodnie z danymi piśmiennictwa, przede wszystkim w gwiaździakach włókienkowych, zarówno mózgu, jak i mózdzku, z przewagą tych ostatnich.

Złogi wapnia występują głównie w postaci sferycznych kul lub nieregularnych wielokształtnych brył, w których również daje się zauważyć wyraźną pierścieniowatą współśrodkową budowę. Sole te gromadzą się zarówno wśród utkania nowotworu, jak i w pasie granicznym guza, tj. w jego części obwodowej lub też w obszarze tkanki właściwie niezmięnionej, położonej na granicy nowotworu. Ten typ rozkładu zwapnień występuje najczęściej w guzie, złogi leżą bądź luźno rozsiane w jego utkaniu (ryc. 21), bądź też zgrupowane dokoła naczyń. Ilość złogów jest różna. Obok guzów z nielicznymi tylko pojedynczymi ziarenkami, rozrzuconymi regularnie we wszystkich jego odcinkach, spostrzega się liczne pola ze znacznym zagęszczeniem pojedynczych, kulistych elementów, a niekiedy dużych złożonych konglomeratów. Rzadko, bo w 2 przypadkach, spostrzegaliśmy skojarzenia rozsianych złogów wapniowych ze zwapnieniem ścian naczyń. Stoi to w sprzeczności z poglądem reprezentowanym przez Bergstranda (1933), że wszystkie zwapnienia w glejakach mają pochodzenie naczyniowe. Jak słusznie podkreślają Bucy i Gustafson, kulisty kształt i współśrodkowy układ blaszek wapniowych nie stanowią jednak argumentu na korzyść naczyniowego pochodzenia złogów mineralnych. Równie rzadko kojarzyło się występowanie złogów wapnia z ogniskami martwiczymi w nowotworze. Związek ten spostrzegaliśmy zaledwie w 1 przypadku. Z przedstawionego zestawienia wynika, że złogi wapnia są szczególnie częste w tych typach gwiazdziaków, w których martwica występuje stosunkowo najrzadziej. Mimo negowania przez Mabona i współaut. oraz Schiffera i współaut. poglądu, że zwapnienia w guzie są cechą nowotworów wolnorosnących, wydaje się, że ich związek z łagodniejszymi formami gwiazdziaków wynika bardzo wyraźnie zarówno z cytowanych powyżej zestawień piśmiennictwa, jak i z moich własnych spostrzeżeń. Zagadnienie istnienia złogów wapniowych w gwiazdziakach stoi w ścisłym związku z metabolizmem nowotworu (Kernohan i współaut.), a być może jeszcze bardziej z przemianami zachodzącymi w podłożu zaatakowanym przez rozwijający się nowotwór. Wapnienie zwykle odbywa się na odpowiednim podłożu. W przypadkach wapnienia pozakostnego i pozachrzęstnego szczególnie często ulegają zwapnieniu produkty rozpadu tłuszczów oraz ciał tłuszczowatych. Guzy glejowe o stosunkowo łagodnym, wolnym wzroście przez długi okres czasu zachowują w swoim utkaniu niezmięnione włókna nerwowe, które z czasem ulegają zwyrodnieniu, przede wszystkim rozpadowi osłonek mielinowych. Tłuszczowe pochodne rozpadu mieliny mogą stanowić podłoże do odkładania się soli wapnia. Powolność procesu rozpadu mieliny w wolnorosnącym guzie z jednej strony, a trudności w transporcie produktów tego rozpadu, spowodowane skąpym unaczynieniem tych grup gwiazdziaków, z drugiej strony, mogą sprzyjać

odkładaniu się w nich soli wapnia. Spostrzegane przeze mnie zagęszczenia złogów wapnia w części obwodowej guza i w tkance jego bezpośredniego otoczenia, gdzie, jak wynika z barwień na mielinę, uszkodzenie osłonki mielinowej jest bardzo masywne i obfite — wydaje się popierać tę sugestię. Drugi obszar zagęszczeń wapnia w częściach około naczyń w miejscu gromadzenia się odprowadzanych produktów rozpadu mógłby również służyć jako argument popierający wysuniętą hipotezę.

Również z gwiaździakiem włókienkowym związane jest występowanie innej postaci złogów w utkaniu nowotworu, zwanych włóknami Rosenthala (ryc. 22). Zmiany te nie wyjaśniono do dziś charakteru, a występujące w licznych procesach stwardnieniowych w układzie nerwowym oraz w takich, jak syringomielia, zaburzeniach rozwojowych nie są zjawiskiem ani typowym, ani częstym dla gwiaździaków. Bucy i Gustafson opisali je w niewielkiej liczbie gwiaździaków mózdzku, uważając, że przynajmniej ich część pochodzi ze zwyrodniałych szkliste ciał astrocytów. Ogólnie przyjmuje się, że pochodzą one ze zwyrodniałych włókienek glejowych (Rosenthal, Bielschowsky, Hallervorden, cyt. wg Zülcha). Opalski (1956) zgadza się z opinią Zülcha, że są one produktem rozpadłej, koloidowo zmienionej tkanki włókienkowej gleju. Głuszczyk (1964) obserwował śródkomórkowe powstawanie włókien Rosenthala. Fakt, że w moim materiale w ogóle bardzo nielicznie włókna Rosenthala występowały i wyłącznie w gwiaździakach włókienkowych mózgu (4 przypadki) i mózdzku (2 przypadki), stanowić może potwierdzenie wyżej wymienionych poglądów. Przedstawiały się one zazwyczaj w postaci pojedynczych szklistych, intensywnie kwasochłonnych tworów, rozsianych w utkaniu guza bez specjalnego powinowactwa lokalizacyjnego ani też związku z innymi zmianami zwyrodnieniowymi.

5. Zmiany „torbielowate”

Zagadnienie rzekomotorbielowatego zwyrodnienia gwiaździaków — najpospolitszej formy zwyrodnieniowej tej grupy guzów — nie znalazło do dziś jednoznacznego wyjaśnienia swojego mechanizmu. Penfield dzieli jamy, określane w piśmiennictwie światowym jako torbiele, występujące w gwiaździakach, na dwie zasadnicze grupy różniące się od siebie odmiennym mechanizmem patogenetycznym: „torbiele zewnątrzguzowe” i „torbiele śródguzowe”. W „torbielach zewnątrzguzowych” utkanie nowotworu ograniczyć się może do małego, czasem ledwie dostrzegalnego guzka ściennego. Wydaje się, że jego czynna rola w wytwarzaniu płynu wypełniającego jamę w świetle obserwacji klinicznych — szybkiego

wypełniania się torbieli w przypadku pozostawienia nieusuniętego guzka ściennego jest poza dyskusją, jakkolwiek Mabon i współautorzy, nie negując wprost tej hipotezy, podkreślają, że w swoim materiale obserwowali liczne jamiste gwiazdki bez guzka ściennego. Dopuszczają oni jednak możliwość przeoczenia guzka w czasie operacji. Przyjęcie czynnej roli guzka ściennego w produkowaniu treści jamy nie wyjaśnia jednak mechanizmu jej powstawania. Ogólnie przyjęty jest pogląd Cushinga, który uważa, że płynna treść torbieli jest produktem przesiekania surowicy krwi przez ściany naczyń guzka ściennego. Thurel (1953) przypuszcza nawet, że guz wydziela treść torbieli czynnie poprzez istniejące w nim zespoły glejowo-naczyniowe, przez analogię do wytwarzających płyn mózgowo-rdzeniowy zespołów wyściółkowo-naczyniowych spłotu naczyniastego. Eldwige i współautorzy natomiast przyjmują, że wszystkie torbiele w guzach pochodzą z rozpadu i upłynnienia tkanki nowotworowej. Podobne stanowisko zajmują Zülch i Hardman (1940). Ze stanowiskiem tym polemizuje Bucy i Gustafson uważając, że na ile hipoteza rozpadowa ma zastosowanie w odniesieniu do małych jam, na tyle jest ona niesłuszna dla dużych jam zewnątrzguzowych, gdyż czas, w jakim wypełnia się nowa jama przy pozostawieniu choćby części guzka ściennego, nie dopuszcza możliwości wzrostu i ponownego rozpadu tkanki nowotworowej. Mabon i współaut. zgadzają się z Bucy-Gustafsonem, przypuszczając, że możliwe są zapewne oba mechanizmy, a być może wchodzi w rachubę nawet ich kombinacja. Jest rzeczą charakterystyczną, podkreślaną przez licznych autorów (Ferens, 1951 i Hardman), że zmiany jamiste występują przede wszystkim w guzach łagodnych. Istotne światło na pochodzenie płynu zawartego w „torbieli”, a więc i mechanizm jej powstawania, rzucają badania Cumingsa (1950), który na podstawie składu chemicznego płynu wypełniającego jamę stara się odpowiedzieć na pytanie, jaki był mechanizm jej powstania.

W naszym materiale rzekome torbiele są zjawiskiem niezmiernie pospolitym we wszystkich rodzajach gwiazdzików. Obok dużych jam uchwytnych w czasie zabiegu operacyjnego lub przy badaniu makroskopowym w wielu guzach stwierdzaliśmy ponadto liczne drobne jamki dostrzegalne dopiero pod mikroskopem (ryc. 23). W związku z tym dzielimy je na makro- i mikrojamki. Jamy makroskopowe jedno- i wielokomórkowe były stosunkowo rzadkie. Procentowo najczęściej występowały one w gwiazdzikach włókienkowych mózdzku, gdzie były obecne w 54,54% przypadków, następnie w kolejności występowały one w gwiazdziku płodowym (30%), gwiazdziku protoplazmatycznym (26,6%), gwiazdziku włókienkowym mózgu (23,3%), a najrzadziej w gwiazdziku mieszanym, bo tylko w 14% guzów. Ogółem makroskopowe jamy występowały w 22 gwiazdzikach. Stosunkowo rzadko, bo tylko w 4

guzach obserwowano obecność guzka ściennego znajdującego się w świetle „torbieli”, w tym 3 razy w gwiaździaku włóknikowym mózdzku, a jeden raz w gwiaździaku protoplazmatycznym mózgu. W pozostałych przypadkach jamy leżały wśród utkania nowotworowego, w jednym natomiast zamiast guzka ściennego dno i jedna ze ścian jamy zbudowane były z tkanki guzowej, gdy pozostałe jej części przedstawiały typowy obraz ściany zewnątrzguzowej „torbieli”. We wszystkich przypadkach jamy te były wypełnione ksantochromicznym, krzepnącym po wypuszczeniu płynem. Stosunkowo małą ilość guzków ściennych w naszym materiale można tłumaczyć podobnie, jak w przypadku Mabona i współaut. głównie operacyjnym pochodzeniem badanego materiału, kiedy warunki znalezienia guzka bywają niekiedy trudne.

Znacznie częściej w naszym materiale występowały zmiany drobnojamiste. Obserwowaliśmy je zarówno w przypadkach guzów z makroskopowymi jamami, jak i bez. Częstość występowania mikrojamek w poszczególnych typach guzów przedstawia się następująco:

<i>Astrocytoma protoplasmaticum</i>	84,21%
<i>Astrocytoma fibrillare cerebelli</i>	72,73%
<i>Astrocytoma astroblasticum</i>	70,00%
<i>Astrocytoma mixtum</i>	57,14%
<i>Astrocytoma fibrillare cerebri</i>	51,77%

Mikrojamki charakteryzuje duża różnorodność morfologii i wielkości. Najczęściej są to małe jamki okrągłe lub owalne, wypełnione szklistą, kwasochłonną substancją zawierającą dużą ilość białka. W rzadszych przypadkach są puste lub też wypełnione delikatną siateczką włóknikową. W tych razach mamy do czynienia z tworami określanymi przez Hardmana jako „precysty”. Jamki są zazwyczaj pojedyncze, choć niekiedy łączą się po kilka (ryc. 24) w większe wielokomorowe przestrzenie rzekomotorbielowe. Niekiedy obok regularnych jamek spostrzegamy nieregularne rozlane obszary guza położone wśród jego utkania komórkowego, wypełnione identyczną płynną treścią, jak opisane przed chwilą „torbielki” (ryc. 25). Opisane przestrzenie „płynowe” zawierają niekiedy w swoim obszarze naczynia krwionośne nagromadzone i zachowane dokoła nich komórki nowotworowe. Pojedyncze komórki nowotworu leżą luźno wśród ściętej substancji białkowej. Niekiedy występują w nich elementy zapalne, znacznie rzadziej komórki żerne. Podobną zawartość, jednak mniej często, można spotkać i w poprzednio opisanych „regularnych” mikrojamkach. Niekiedy również można prześledzić związek drobnych „torbielek” z naczyniami. Zarówno drobne jamki, jak i nieregularne rozlane przestrzenie płynowe, występujące wielokrotnie obok

siebie w tym samym nowotworze, leżą wśród niezmiennego utkania komórkowego nowotworu. Ich ograniczenie stanowi nieznaczne zagęszczenie komórkowe, spowodowane rozsunieniem komórek guza przez gromadzący się płyn. Nierzadko ilość mikrotorbielek wzrasta w sąsiedztwie ognisk martwicy. W pewnych przypadkach (guzy A. 32 i A. 58) obserwowano duże, nieregularne jamy przesiękowe położone wśród pól martwiczych guza. Ilość mikrotorbielek w poszczególnych guzach jest zmienna; występują one niekiedy bardzo licznie, niekiedy znów tylko pojedynczo.

Spostrzeżenia nasze potwierdzają pogląd o przesiękowym mechanizmie powstawania torbieli rzekomych w gwiaździkach. Za teorią tą przemawia dający się niekiedy uchwycić związek „torbieli” z naczyńiami bądź obecność naczyń w świetle „torbieli” oraz równoczesne występowanie mikrotorbielek i nieregularnych, rozlanych przestrzeni przesiękowych.

Obrzęk guza powoduje powstawanie w jego utkaniu różnych rozmiarów jamek. Większe jamy powstają bądź przez łączenie się mniejszych, bądź też przez rozlane gromadzenie się płynu pomiędzy komórkami nowotworu (odpowiada to procesowi określonemu przez Scheinkera (1948) jako „liquefaction” tkanki).

Obecność wielokomorowych przestrzeni torbielowatych sugeruje takie pochodzenie większych jam. Rozpływanie się martwicy poprzez gromadzenie w niej płynu przesiękowego sugeruje możliwość drugiego mechanizmu powstawania torbieli poprzez etap pośredni — martwicy. Mechanizmu tego nie można całkowicie odrzucić, choć zarówno współzależność między nasileniem obrzęku tkanki nowotworowej a istnieniem „torbieli”, jak i niewspółmierność częstości występowania martwic i torbieli w gwiaździkach, wydają się wskazywać na to, że jeżeli mechanizm martwicy wchodzi w ogóle w rachubę, to wielokrotnie rzadziej niż mechanizm przesiękowo-obrzękowy. Jamy śródguzowe o nieregularnych kształtach i zatokowatych brzegach, zawierające w swoich ścianach lub świetle komórki żerne, mogą sugerować morfologicznie pochodzenie pomartwicze. Spostrzeżenia nasze potwierdzają również hipotezę Hardmana stojącego na stanowisku, że w wolnorosnących guzach łagodnych powstają torbiele przez przesiękanie, natomiast w złośliwych przez rozpływanie się tkanki uprzednio martwej. Przyjęcie tego mechanizmu za podstawowy dla powstawania torbieli w gwiaździkach nie wyjaśnia jednak wcale szczególnie częstego ulegania guzów zwyrodnieniu jamistemu. Wydaje się, że i w tym względzie istnieje wybitny związek z unaczynieniem guza. Wolno rosnące gwiaździki są guzami ze skąpą siecią naczyń, tym uboższą, im łagodniejszy typ guza reprezentują. Według Ferensa powolność wzrostu guza sprzyja powsta-

waniu zmian przesiękowych. W wolno, jednak stale progresywnie wzrastającym guzie w pewnym momencie dochodzi do dysproporcji między zapotrzebowaniem na produkty odżywcze i tlen a „wydolnością transportową” jego naczyń. Powstają warunki, w których normalna przemiana tkankowa guza ulega zakłóceniu. Powstają i gromadzą się w tkance produkty tej wadliwej przemiany materii, które oddziałując na ściany naczyń w warunkach niedostatecznego utlenienia powodują zwiększenie jej przepuszczalności i przechodzenie przez nią płynu przesiękowego do tkanki, jego gromadzenie się i powstawanie „torbieli”. Na taki mechanizm zmian drobnojamistych w guzach glejowych wskazują również badania Głuszcza nad stanem naczyń w glejakach. Nieprawidłowa struktura naczyń oraz uszkodzenie ich ściany na skutek zaburzeń metabolizmu tkanki nowotworowej prowadzą do zwiększenia przepuszczalności naczyń i obrzęku tkanki guzowej. W guzach złośliwych o dużej aktywności wzrostowej ten sam niestosunek między możliwościami odżywczymi a zapotrzebowaniem ekspansywnej tkanki przy równoczesnym głębszym zaburzeniu struktury naczyń prowadzi do dalej posuniętych zmian wyrażających się powstawaniem martwicy. Komórki nowotworu, otaczające mikrojamkę, giną po części na skutek długotrwałego ucisku gromadzącego się pod pewnym ciśnieniem płynu, po części zaś na skutek upośledzonego odżywiania. Przy gromadzącym się nadal płynie torbiele rzekome ulegają powiększeniu, łączą się w wielokomorowe systemy, tworząc wreszcie dużą pojedynczą jamę.

6. Martwica

Większość autorów jest zdania, że martwica w gwiaździkach występuje bardzo rzadko lub też nie występuje w nich wcale. Natomiast zgodnie z danymi Bucy i Baileya jest ona zjawiskiem pospolitym w gwiaździkach płodowych (*astroblastoma*). Spostrzeżenia moje są zgodne całkowicie z danymi piśmienniczymi, co się tyczy gwiaździków płodowych, odbiegają od nich w stosunku do pozostałych grup gwiaździków. Ogniska martwicze w materiale moim są względnie częste, a ich ilość w odsetkach dla poszczególnych typów gwiaździków przedstawia następujące zestawienie:

<i>A. fibrillare cerebelli</i>	— 1 przypadek	— 10,0%
<i>A. fibrillare cerebri</i>	— 8 przypadków	— 25,8%
<i>A. mixtum</i>	— 3 przypadki	— 37,5%
<i>A. protoplasmaticum</i>	— 10 przypadków	— 50,0%
<i>A. astroblasticum</i>	— 8 przypadków	— 80,0%

Zestawienie to wykazuje równoległość istniejącą między częstością występowania ognisk martwicy a stopniem dojrzałości komórkowej gwiaździaków i nasileniem cech anaplazji. Najmniejszą ilość ognisk martwicy, bo zaledwie w jednym przypadku, spostrzegaliśmy w gwiaździaku włókienkowym mózdzku, a najczęściej (w 8 przypadkach na 10) w gwiaździaku płodowym.

Rozległość ognisk martwicy jest zmienna, niekiedy zajmują one znaczne obszary guza, w innych razach występują w postaci niewielkich, dobrze ograniczonych pól. Czasem mają one postać pojedynczego ogniska, zajmującego część centralną nowotworu, w innych przypadkach są to zmiany drobne, liczne i rozsiane. Cechą wspólną wszystkich ognisk martwicy gwiaździaków jest ich złe odgraniczenie od otaczającej tkanki nowotworowej, nierówność brzegów, a przede wszystkim skrzepowy charakter martwicy. W ani jednym przypadku nie znaleźliśmy martwicy rozplwnej. Spostrzegane w kilku guzach gromadzenie się ściętego płynu wśród mas martwiczej tkanki sprawia wrażenie rozplwiania się martwicy skrzepowej, a nie pól martwicy pierwotnie rozplwnej, stanowiącej zjawisko zwykłe w ośrodkowym układzie nerwowym. Tylko w 4 przypadkach znajdowaliśmy w ognisku martwicy objawy ruchomej rozbiórki mezodermalnej. Również w 4 przypadkach spotkaliśmy mezodermalną włóknistą organizację pól martwicy. Dość często natomiast widywaliśmy zachowane wśród obszarów martwiczych naczynia krwionośne, otoczone utrzymanymi przy życiu komórkami nowotworowymi.

Zwraca uwagę zbieżność w występowaniu ognisk martwicy i rozlanych prześiękań tkankowych oraz mikrojamek. Ani w jednym przypadku nie występowały zagęszczenia komórek nowotworu dokoła ognisk martwiczych. Obserwowano daleko idącą równoległość występowania ognisk martwiczych i zaburzeń w kształtowaniu ścian naczyń krwionośnych. Większość naczyń w przypadkach z martwicą tkanki guzowej wykazuje różnego nasilenia zwłóknienie ścian, a znacznie rzadziej obrzmienie i rozplem śródbłonek naczyń. Zmiany te nasilały się w sąsiedztwie ognisk martwicy. Wydaje się, że istnieje tu pewien układ zamknięty, gdyż zmiany w kształtowaniu ścian naczyń są na pewno jednym z czynników upośredzających odżywienie nowotworu i sprzyjających powstawaniu różnorodnych zmian wstecznych w tkance guzowej aż do jej martwicy. Z drugiej jednakże strony martwica jest również przyczyną występowania wtórnych, rozległych zmian w kształtowaniu sieci naczyniowej guza. Nie znajdowaliśmy w ogóle zakrzepów naczyniowych poza samymi polami martwicy, gdzie występowały one zazwyczaj w naczyniach już martwiczo zmienionych. Wydaje się, że można je uważać za wtórne w stosunku do martwicy tkanki. Uszkodzenie ściany naczynia w polu martwicy jest niewątpliwie czynnikiem sprzyjającym

zakrzepicy. Sprawą do dziś niewyjaśnioną i oczekującą na wytłumaczenie na drodze zapewne badań histochemicznych lub mikrochemicznych jest skrzepowy charakter martwicy w gwiaździakach. Jak wiadomo, martwica skrzepowa w ośrodkowym układzie nerwowym występuje bardzo rzadko. Wydaje się, że w mechanizmie powstawania ognisk martwiczych w gwiaździakach istotną rolę odgrywają dwa czynniki: 1) zaburzenia w przepuszczalności ścian naczyńiowych, zazwyczaj nieprawidłowo ukształtowanych lub wykazujących zmieniony skład chemiczny i enzymatyczny, 2) dysproporcja między zapotrzebowaniem tkanki na produkty odżywcze a „transportowymi” możliwościami naczyń guza. Dysoria (Głuszczyk) stanowiąca następstwo uszkodzenia ścian naczyń, niedobór produktów odżywczych i gromadzenie produktów metabolizmu tkankowego stanowią zespół czynników odpowiedzialnych za występowanie w gwiaździakach ciężkich uszkodzeń tkanki z martwicą włącznie.

Jeżeli założymy, że obok pierwotnie pręsieńkowego mechanizmu powstawania torbieli istnieje również możliwość ich rozwoju poprzez pośredni etap martwicy, na co wydaje się wskazywać część mojego materiału z przejawami rozplývania (liquefaction) ognisk martwiczych, to można by przyjąć, że część obserwowanych przeze mnie zmian martwiczych ulegały z czasem przeobrażeniu w torbiele. Ponieważ obecny materiał operacyjny jest na ogół „młodszy”, chorzy szybciej niż poprzednio dostają się na stół operacyjny, być może tym między innymi można byłoby tłumaczyć stosunkowo duży odsetek przypadków ze zmianami martwiczymi w moim materiale.

7. Nacieki zapalne w guzie

Nacieki zapalne w guzie lub w jego otoczeniu mają bardzo wyraźny związek z występowaniem w nim ognisk martwiczych. Zależność ta jednak nie wyczerpuje przypadków obecności nacieków zapalnych w gwiaździakach. Nacieki spotykałem w postaci rozlanej lub też ograniczonej do przestrzeni okołonaczyńiowych. W typie pierwszym występowały one jedynie w polach martwicy. Przeważały tu komórki obojętnochłonne, wielojądrowe ze stosunkowo niedużą domieszką limfocytów. Zdarzało się również, choć rzadko, że całe pole martwicy pokryte było limfocytami. W naszym materiale na 30 guzów z ogniskami martwicy w 14 martwica nacieczona była obficie krwiopochodnymi elementami zapalnymi. Druga grupa zmian zapalnych w gwiaździakach, występująca w postaci różnego nasilenia nacieków okołonaczyńiowych, jest znacznie częstsza i występuje również poza ogniskami martwicy. Ten typ zmian również najczęściej spotykaliśmy w sąsiedztwie ognisk martwiczych.

Niekiedy występowały one wyłącznie w tych okolicach, podczas gdy pozostałe części guza były od nich wolne. W 18 przypadkach mało nasilone nacieki okołonaczyniowe zauważono w guzach bez ognisk martwicy. W porównaniu z pierwszym typem zmienia się charakter komórkowy nacieków. Przeważają tu limfocyty i komórki plazmatyczne. Prawie w ogóle nie występują leukocyty obojętnochłonne. Czasem spotyka się makrofagi. Poza ogniskami martwic i ich sąsiedztwem nie występują w ogóle inne postaci nacieków, jak tylko nacieki okołonaczyniowe (ryc. 26). W jednym przypadku współistniał z guzem ropień mózgu. W pojedynczych przypadkach guzów mózdzku obserwowano domieszkę elementów zapalnych w płynie jamy. Zmiany zapalne w gwiaździakach obserwowano zarówno w materiale pochodzenia biopsyjnego, jak i sekcyjnego.

Wydaje się, że obecność nacieków zapalnych należy uważać za zjawisko wtórne, odczynowe, należące do kategorii zjawisk określanych mianem zapaleń objawowych. Nasilenie zmian naciekowych w ogniskach martwiczych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie sugeruje udział produktów rozpadu tkankowego jako czynnika prowokującego naciekanie.

8. Unaczynienie gwiaździaków

Zagadnienie unaczynienia glejaków stanowiło od dawna przedmiot szczególnego zainteresowania neuropatologów nie tylko ze względu na bezpośrednią zależność życiowych procesów tkanki nowotworowej od dostatecznego jej ukrwienia.

Na terenie glejaków w ogóle, a niektórych ich grup w sposób szczególny zaznacza się wybitna zależność od naczyń pewnych diagnostycznie istotnych struktur architektury tkankowej, jak np. typowe dla wyściółczaków rzekomo rozetkowate układy okołonaczyniowe lub też promieniste układy astroblastów w gwiaździaku płodowym. Na materiale glejaków szukano ponadto wyjaśnienia stosunków neuroektodermalno-mezodermalnych, występujących w swoistej formie na terenie ośrodkowego układu nerwowego. Chodziło o ustalenie, czy nowotwór pochodzenia glejowego utrzymuje charakterystyczne dla normalnej tkanki nerwowej rozgraniczenie elementów pochodzenia ekto- i mezodermalnego, czy też na gruncie tkanki nowotworowej rozgraniczenie to zaciera się. Schaltenbrand i Bailey (1927) w stopniu wykształcenia naczyń i ich budowie, w obecności lub braku torebki oponowo-glejowej w naczyniach glejaków oraz w stopniu rozgraniczenia i oddzielenia od siebie elementów łącznotkankowych i neuroektodermalnych utkania guza widzieli wskaźniki jego tkankowej dojrzałości.

W glejakach spotykano ponadto różnego typu zmiany w ukształtowaniu samych naczyń, nie spotykane w innych nowotworach ustroju. W niektórych przypadkach ich intensywność, rozległość i charakter sugerowały autorom potrzebę wyodrębnienia ich w naczyniowo-glejakowe kompleksy nowotworowe w sensie *angioglioma* lub też przynajmniej w swoiste systemy gliowaskularne (Rio Hortega, cyt. za Zülchem). Pewne typy zmian w naczyniach glejaków niektórzy autorzy uważają za znamienne dla ich określonych grup morfologiczno-klinicznych. Np. Eldwige, Penfield i Cone uważają, że cechą swoistą glejaków wielopostaciowych jest występowanie w nich rozplemu śródbłonek naczyń z wtórnym wytwarzaniem gęstej sieci włósniczek w świetle zamkniętego naczynia.

Elsberg i Hare (1932) badali rozmieszczenie zagęszczeń naczyń w glejakach w zależności od typu ich wzrostu. W guzach złośliwych największe zagęszczenia znajdowali oni w częściach obwodowych, gdzie zachodzą najintensywniejsze procesy wzrostowe. Natomiast w glejakach łagodnych o głównie rozprężającym wzroście obszar najintensywniejszego wzrastania i najobfitszego unaczynienia przypada na centralne części guza.

Sachs i Aleksander (1939) uzyskali nieco odmienne wyniki w badaniach tego samego zagadnienia. Wyróżniają oni dwa rozkłady naczyń w guzie: 1) z przewagą zagęszczenia na obwodzie guza i 2) z równomiernym rozrzutem naczyń. Glejaki łagodne charakteryzuje drugi typ rozkładu naczyń. Hardman (1940) rozpatruje podobne zagadnienia, jednakże pod kątem charakteru naczyń znajdujących się w poszczególnych obszarach nowotworu. Tu również zaznaczają się dość wybitne różnice w stosunkach spotykanych w glejakach łagodnych i złośliwych. Na obwodzie tych ostatnich sieć naczyniowa ma niezwykle chaotyczny układ włósniczek. Występują tu liczne grube poskręcane sinusoidy. Ich liczba w części środkowej guza wzrasta kosztem zmniejszenia się liczby prawidłowych naczyń włosowatych. Równocześnie w naczyniach części obwodowej występują zmiany w budowie ich ścian. Dotyczą one zarówno śródbłonek, jak i przydanki. Ku części centralnej zmniejsza się ilość zmian w śródbłonekach. Narastają natomiast zmiany w przydance. Naczynia glejaków łagodnych wg badań Hardmana stanowią przedłużenie sieci kapilarnej tkanki otaczającej, wykazując jedynie znaczne jej zagęszczenie. Występują tu liczne zdwojenia (reduplikacja) kapilarów i ich obfite skręty.

Inni autorzy z kolei zajmują się dokładnie morfologią i genezą różnorodnych struktur naczyniowych w glejakach. Chociaż zmiany w ukształtowaniu naczyń opisywane są głównie w glejaku wielopostaciowym, większość autorów zgodnie podkreśla, że nie są one dla niego wyłączne, a spotkać je można i w pozostałych odmianach glejaków, a nawet niekiedy i w nieglejakowych guzach przerzutowych.

Według Elsberga i Hare zmiany w ukształtowaniu naczyń dają się sprowadzić do kilku zasadniczych grup: 1) zmian w przydance, 2) zmian w śródbłonkach, 3) zmian mieszanych w śródbłonkach i w przydance, 4) zmian w błonie środkowej.

Gough (1940) wyróżnia zmiany okołonaczyniowe, śródnaczyniowe i kłębuszkowe. Zmiany w przydance wg Elsberga i Hare polegają na pomnożeniu ilości komórek i włókien przydanki, prowadzącym niejednokrotnie do znacznego zwężenia światła naczynia.

Zmiany w śródbłonkach wyrażają się rozległym ich bujaniem bądź w kierunku światła naczynia, bądź też w głąb warstwy podśródbłonkowej. Rozplem śródbłonek również prowadzi do zamknięcia światła naczynia. Efekt końcowy dośrodkowego, jak i odśrodkowego bujania *endothelium* jest ten sam, gdyż najczęściej prowadzi do podziału światła naczynia na cały szereg drobnych światel pooddzielanych od siebie wyraźnymi pasmami retikuliny. W niektórych przypadkach równocześnie występują zmiany w przydance i w śródbłonkach. Deery (1932) opisuje zwłóknienie błony środkowej naczyń przy niezmiennym wyglądzie śródbłonek i przydanki, przy czym podkreśla szczególną częstość występowania tych zmian w gwiaździakach. Obok poprzednio wymienionych zmian w glejakach, zwłaszcza wielopostaciowych, występują swoiste twory naczyniowe po raz pierwszy opisane przez Stroebe'go (cyt. wg Zülcha i Tootha — 1912) jako „glomelular Multiplikatione”, a opisane dokładnie w pracach Deery'ego (1932) i Scherera (1933, 1936) jako kłębki naczyniowe (Gefässknäuel). Są to wg Scherera uszypułowane twory naczyniowe, składające się z naczyń włosowatych z wybitnie rozrastającym się śródbłonkiem. Twory te z bardzo nieznaczną zawartością elementów retikuliny, nie odgraniczone od otaczającego guza, powstają na skutek gwałtownego bujania ograniczonych odcinków naczynia włosowatego. Dzieje się to pod wpływem bardzo silnych impulsów wzrostowych, których charakteru autor bliżej nie określa. Przy dalszym rozwoju kłębki ulegają zwłóknieniu; wytwarza się obfita retikulina przydanka. W następnych etapach wśród kłębka pojawiają się liczne komórki nowotworowe, tak że w końcu powstają opisywane przez Scherera zespoły gliowaskularne, „węzły nowotworowe”, składające się z elementów kłębka wymieszanych z komórkami nowotworowymi. Szypuła kłębka składa się z dwóch naczyń — na wzór kłębuszka nerkowego: doprowadzającego i odprowadzającego i odchodzi od tętniczki lub naczynia przedwłosowatego. Ten rodzaj zmian naczyniowych stanowiący wg Gougha odmianę najbardziej swoistą dla *glioblastoma multiforme* spotykano w pojedynczych przypadkach również i w guzach łagodniejszych, np. w gwiaździakach mózdzku lub gąbczaku biegunowym.

Ponadto w glejakach spotyka się różnorodne zaburzenia w normalnej strukturze naczyń w postaci uwypukleń tętniakowych lub dużych cienkościennych przestrzeni jamistych, odgrywających niewątpliwą rolę w patogenezie krwotoków w guzach glejowych (Bailey i Cushing, Scherer).

Zwraca uwagę fakt występowania różnorodnych zmian w naczyniach w zależności od obszarów guza i zmian w jego utkaniu komórkowym. Szczególne nasilenie zmian w strukturze morfologicznej naczyń nowotworu spostrzega się w obszarach okalających ogniska martwicy (Scherer, Deery, Hardman, Zülch, Bertha (1939 i 1956), Bertrand i współaut. (1960), Głuszczyk (1963). Spotyka się w nich liczne zmiany o charakterze teleangiektazji oraz wszystkie powyżej opisane zaburzenia w strukturze naczyń. Z wielką regularnością spotyka się tu szczególnie mocno wykształcone szerokie wały naczyniowe z tworami pętłowatymi i kłębuszkowatymi (Penfield, Zülch (1939).

Zmiany te uważane są za część składową ogólnego odczynu tkanki mezenchymalnej na rozpad tkanki nowotworowej. Występowanie analogicznych obszarów zagęszczeń naczyń w otoczeniu jam rzekomotorbielowych jest zupełnie naturalne, jeżeli uwzględni się fakt, że większość tych jam w glejakach złośliwych powstaje na drodze rozplływania się ognisk martwicy. Drugim obszarem intensywnych zmian w naczyniach są części graniczne guza, zwłaszcza w glejakach złośliwych. W pasie brzeżnym *glioblastoma* spotyka się najbardziej nieregularnie ukształtowaną, rozlaną, a wielokrotnie patologicznie zmienioną sieć kapilarną. Scherer opisywał występowanie w tym obszarze, a właściwie jeszcze w nienowotworowym pasie granicznym, szerokiego wału naczyń, zawierającego czasem liczne kłębuszki naczyniowe z wybitnie zaznaczonymi zmianami w śródbłonkach.

Bogate uzupełnienie dotychczasowych wiadomości o strukturze naczyń w glejakach stanowią morfologiczne, histochemiczne i enzymatyczne badania Głuszczyka (1963).

Wszyscy autorzy opisując zmiany w naczyniach glejaków wspominają również i o gwiaździakach, jednakże większość z nich podkreśla, że są one guzami o umiarkowanej ilościowo sieci naczyniowej (Scheidtger 1955), a swoiste twory naczyniowe opisują w nich raczej sporadycznie (Zülch (1939), Gough, Bertha). Wyjątek w tym względzie stanowią spostrzeżenia Bertranda i Mannena (1960). Również nasze obserwacje odbiegają nieco od ogólnie przyjętych w tej dziedzinie poglądów.

Przyjął się pogląd, że gwiaździak dojrzały, a w pewnym stopniu płodowy są guzami ubogonaczyniowymi, a przynajmniej guzami o umiarkowanej sieci naczyniowej. Badania naszego materiału, potwierdzając w zasadzie tę tezę, wykazują jednak również dość znaczne odstępstwa od tego. Jeżeli za podstawę do określenia przyjmujemy cztery umowne

stopnie zagęszczenia naczyń: sieć uboga, umiarkowana, średnioobfita i obfita (dalszym określeniem byłaby bogata i bardzo bogata), to na naszym materiale 59 przypadków należy zaliczyć do dwóch ostatnich grup, podczas gdy dwie pierwsze typowe wg dotychczasowych opinii — obejmują 21 przypadków, tj. mniej niż 1/3 całego materiału. Oczywiście, bogactwo naczyń gwiżdżiaków jest zupełnie innego rzędu wielkości niż np. glejaków wielopostaciowych. W naszym materiale zachowany zostaje znany stosunek między obfitością naczyń a stopniem niedojrzałości guza. Ilustruje to następujące zestawienie:

Na 10 guzów mózdzku (gwiżdżiak włókienkowy) 9 ma umiarkowaną sieć naczyńową, a 1 zdecydowanie ubogą, gdy już na 31 gwiżdżiaków włókienkowych półkul mózgu 9 zaliczyliśmy do obficie unaczynionych, a tylko 10 do ubogo- i umiarkowanie unaczynionych. Dla gwiżdżiaków protoplazmatycznych proporcje te przesuwają się jeszcze bardziej na korzyść wzrastającego bogactwa naczyńowego, tak więc na 20 guzów 13 zawiera się w grupie obficie i średnio unaczynionej, gdy na inne grupy przypada tylko 6 guzów. W gwiżdżiaku płodowym na ogólną liczbę 10 przypadków wszystkie zamykają się w bogatszych grupach. Sieć naczyńowa gwiżdżiaków charakteryzuje się na ogół równomiernym rozłożeniem we wszystkich częściach rosnącego nowotworu. Nie stwierdziliśmy podkreślanego przez Elsberga i Hare oraz Hardmana specjalnego zagęszczenia sieci naczyńowej do części centralnej guza. Teza Elsberga w odniesieniu do gwiżdżiaków jest o tyle niesłuszna, że jeżeli najwyższa aktywność wzrostowa, a w związku z tym i największa obfitość naczyń w nowotworach łagodnych (rozprężająco wzrastających) przypada na ich części centralne, to nie możemy zapominać, że gwiżdżiak mimo niewątpliwych cech histologicznej łagodności jest guzem o wzroście typowo naciekającym.

W połowie naszych przypadków, poza ogólnie równomiernym rozłożeniem sieci naczyńowej, spotykaliśmy pewne obszary jej odcinkowych zagęszczeń. Najczęściej, bo w 1/4 przypadków były to zagęszczenia około ognisk martwicy lub też około jam rzekomotorbielowych. Obszary te charakteryzuje ponadto występowanie różnorodnych zaburzeń w ukształtowaniu ścian naczyń oraz nasilenie w tych odcinkach włóknistego odczynu łącznotkankowego. W nieznacznym odsetku przypadków pola zagęszczeń naczyń występują na obwodzie guza, na jego przejściu w tkankę zdrową, nie tworząc jednak granicznych wałów naczyńowych charakterystycznych wg Elsberga, Deery i Scherera dla glejaków złośliwych. Podobne zagęszczenie sieci naczyń występuje w obrębie rozsianych ognisk anaplastycznych nowotworów.

Daje się zauważyć również niewątpliwa zależność stopnia unaczynienia guza od obfitości sieci naczyńowej podłoża, na którym rozwija się no-

wotwór. Z zasady części guza rozwijające się w obrębie formacji szarych wykazują obfitszą sieć naczyniową. Jeszcze wyraźniej zaznacza się to przy przerastaniu guzem opon miękkich. Istnieje również pewna zależność w tym względzie od utkania guza, tak więc w gwiaździakach mieszanych z reguły bogatsze unaczynienie znajduje się w części guza zbudowanej z ostrocytów plazmatycznych.

Zmiany w ukształtowaniu naczyń gwiaździaków możemy w zależności od części naczynia, której one dotyczą, podzielić na zmiany łącznotkanekowe, śródbłonkowe oraz mieszane. Oczywiście, podział jest sztuczny i nie oddaje wiernie stanu faktycznego, gdyż zmiany żadnej z tych grup nie występują oddzielnie, a zawsze prawie nakładają się na siebie. Poza tym pozostaje jeszcze grupa zmian wprawdzie rzadkich, ale mieszczących się jednak w ramach tego podziału. Podobne trudności nastęrcza próba podziału zmian naczyniowych w gwiaździakach na procesy postępujące i wsteczne. Trudności te są tego samego rzędu co przy podziale pierwszym, tym bardziej że związek niektórych procesów wstecznych z wytwórczymi jest tak ścisły, że trudno je od siebie oddzielić, jak np. zeszkliwienie ścian naczyń od ich uprzedniego zwłóknienia.

Dla jasności jednak spostrzegane zmiany w naczyniach uszeregowalem w następujące grupy:

Z m i a n y w y t w ó r c z e

Zmiany wytwórcze nieswoiste:

- 1 — zwłóknienie ścian naczyń,
- 2 — rozplem i aktywacja śródbłoneków.

Zmiany wytwórcze swoiste:

- 1 — kapilaryzacja przydanki,
- 2 — kapilaryzacja światel naczyniowych lub błony wewnętrznej,
- 3 — wytwarzanie kłębuszków naczyniowych,
- 4 — wytwarzanie konwolut naczyniowych.

Z m i a n y w s t e c z n e:

- 1 — szkliwienie ścian naczyń,
- 2 — zwapnienia ścian naczyń,
- 3 — martwica ścian naczyń.

I n n e z m i a n y w n a c z y n i a c h:

- 1 — rozszerzenie naczyń — teleangiektazje,
- 2 — naczyniakowatość jamista w guzie.

Z a b u r z e n i a w k r ą ż e n i u :

- 1 — zakrzepy,
- 2 — zmiany w przestrzeniach okołonaczyniowych (Virchowa-Robina).

Zmiany włókniste

Najczęstszą postacią zmian w obrazie naczyń w moim materiale jest zwłóknienie ścian naczyń (ryc. 27). Proces włóknienia obejmuje bądź poszczególne warstwy ściany naczynia, bądź też całą jej szerokość. Najczęściej i w stopniu największym dotknięta bywa przydanka, która w przypadkach znacznego zwłóknienia ma ponadto niekiedy dość znaczne rozluźnienie swojego utkania, prowadzące do jej blaszkowatego rozwarstwienia. W niektórych przypadkach znacznemu zwłóknieniu przydanki towarzyszyło zwłóknienie i pogrubienie oponowej pochewki naczynia, oddzielonej od samej przydanki poszerzoną przestrzenią Virchowa-Robina, a obecnej wg Schaltenbrandta i Baileya (1927) w naczyniach większości glejaków łagodnych. Zmianę tę udało się spostrzec tylko w tych razach, gdy mieliśmy do czynienia z poszerzeniem przestrzeni V-R., na skutek gromadzenia się w niej płynu przesiękowego lub komórek nacieku zapalnego.

Zwłóknienie dotyczyć może również wyłącznie wewnętrznej błony naczynia przy niezmiennych jego pozostałych warstwach (ryc. 28). W tych przypadkach, w stanach bardziej zaawansowanych otrzymaliśmy obrazy przypominające kiłowe zmiany heubnerowskie, polegające na tym, że naczynie przybiera postać grubościennego kanału z nieproporcjonalnie wąskim światłem. W innych przypadkach zwłóknienie obejmowało całą grubość ściany naczynia. Jest to właściwie najczęstsza postać zmian. W zmienionych naczyniach niejednokrotnie trudno jest zresztą wyróżnić poszczególne ich warstwy. Widzi się wówczas jedynie gruby włóknisty pierścień.

Zaawansowanie zmian chorobowych tego typu miało bardzo szeroką skalę: od obrazów nieznacznego pogrubienia ściany naczynia pozostającego bez wpływu na szerokość jego światła, poprzez średnio zaawansowane zmiany, prowadzące do zwięzienia przekroju światła, aż do całkowitego jego zamknięcia. Niekiedy można było zauważyć grube pasma łącznotkankowe z zawartymi w nich małymi światłami, w których jedynie linijny układ śródbłonek świadczył o tym, że stanowiły one pozostałość po zarośniętym w większej części świetle. W innych znów razach nie znajdowaliśmy nawet resztkowego światła, a jedynie pojedyncze komórki śródbłonne leżące w grubym pasmie włóknistym świadczyły o jego naczyniowym pochodzeniu. Zmiany włókniste spotykaliśmy w naczyniach

różnego kalibru. Dotyczyły one zarówno mniejszych i większych naczyń tętniczych oraz żylnych, jak również naczyń przedwłosowatych i włosowatych. Zdecydowanie przeważały w większych naczyniach, gdzie były częstsze i intensywniejsze. Częstość ich występowania i ich nasilenie maleją proporcjonalnie ze zmniejszaniem się kalibru naczyń. Spotykaliśmy również obrazy niewątpliwego włóknienia kapilarów w postaci typowej dla procesów stwardnieniowych (Opalski, 1949). Również w zależności od charakteru naczyń zmieniał się i charakter jakościowy zwłóknień. W przypadku naczyń włosowatych zwłóknienie wyrażało się zwiększeniem ilości włókien retikuliny o różnym nasileniu, podczas gdy w naczyniach większych przeważała zawartość dojrzałego kolagenu, wybarwiającego się w barwieniu wg Van Gieson. W naczyniach większych włókna retikuliny gromadziły się jedynie w dość wąskim pasie bezpośrednio podśródbłonkowym oraz w szerszym i luźnie utkanym obwodzie przydanki. Zmiany włókniste naczyń występujące w większości naszych przypadków, bo w 60 na 79 opisanych, mają na ogół równomierne rozłożenie w poszczególnych częściach guza. Zaznaczało się jedynie ich nasilenie i zagęszczenie w otoczeniu martwicy lub „torbieli”. Zwłaszcza ich związek z pierwszymi jest uderzający.

Zwłóknienie naczyń uważane jest przez większość autorów (Bailey (1932), Bailey i Bucy, Zülch, Scheidigger (1955) za zmianę typową dla gwiaździaków płodowych. Ci sami autorzy podkreślają spokojny, niezmienny charakter naczyń gwiaździaków dojrzałych. W naszym materiale zwłóknienie dotyczyło równie często naczyń gwiaździaków płodowych, jak i dojrzałych, przy czym intensywność zmian przeważa w pierwszych. Jednakże nawet w najłagodniejszej grupie gwiaździaków (gwiaździak włókienkowy mózdzku) na ogólną liczbę 10 guzów w 8 spostrzegano różnego stopnia zwłóknienie naczyń, w gwiaździakach włókienkowych półkul — w 23 na 31, w protoplazmatycznych — w 13 na 20, a płodowych — w 10 na 10. W wyżej wymienionej kolejności wzrastała również intensywność zmian. Zmiany włókniste naczyń występowały bądź samodzielnie, bądź w skojarzeniu z innymi zmianami w strukturze naczyniowej. Najczęściej współprzebiegały z objawami pobudzenia śródbłonnków, przy czym skojarzenie to dotyczyło częściej małych lub średnich naczyń. Towarzyszyły im niekiedy inne zmiany, zarówno postępujące, jak i wsteczne. Skojarzenie rozplemu tkanki włóknistej i śródbłonnków prowadziło w pewnej części przypadków do powstawania swoistych, opisanych poniżej formacji naczyniowych.

Pobudzenie i rozplem śródbłonnków

Drugą co do częstości postacią zmian w naczyniach spotykanych w gwiaździakach są obrazy pobudzenia — przerostu i rozplemu śródbłonn-

ka naczyń. Podobnie jak zwłóknienie mogą one dotyczyć zarówno naczyń większych, jak i mniejszych. Wydaje się jednak, że istnieje tu stosunek odwrotny niż przy zwłóknieniu, tzn. częstość ich występowania i intensywność rośnie proporcjonalnie do zmieszania się kalibru naczyń. Zmiany te występują bądź w naczyniach zwłókniałych bądź też w zupełnie niezmiennych. Nasilenie zmian wykazuje różnego stopnia zaawansowanie. Najlżejsze zmiany polegają na pobudzeniu śródbłonek, bez ich rozrostu. Komórki śródbłonna stają się grubsze, bardziej pękate, soczyste, ich jądro jaśniejsze, bardziej zaokrąglone. W barwieniach przeglądowych, a nawet w niektórych impregnacjach wyraźnie wybarwia się ich jasna, lekko kwasochłonna cytoplazma. Następnym etapem zaawansowania zmian w śródbłonkach guza jest ich znaczny rozplem powodujący w lżejszych przypadkach zwięźlenie światła, w cięższych — ich całkowite zamknięcie, które wg Scherera nigdy nie jest zupełne, tak że zawsze zachowany jest przepływ krwi. W niektórych przypadkach intensywność rozplemu śródbłonek była tak duża, że tworzyły one lite, pozabwione światła pasma i gniazda śródbłonne. Zmiany w śródbłonkach opisywane przez licznych autorów (Gough, Deery, Scherer) jako typowe dla glejaka wielopostaciowego spotykaliśmy w naszym materiale, podobnie jak Bertrand i współaut., dość często, jednak nieproporcjonalnie rzadziej niż zwłóknienie. Spostrzegaliśmy je w 48 przypadkach, przy czym jedynie w 28 był rozplem śródbłonek, w pozostałych zmiany ograniczały się do ich pobudzenia i przerostu. Zmiany te występowały w sposób rozsiany. Zagęszczenia ich przypadały na obszary około ognisk martwicy i około „torbieli”.

Rozplem śródbłonek stwierdzaliśmy również niejednokrotnie na obwodzie guza, w jego przejściu w tkankę zdrową, podczas gdy zwłóknienie w tych obszarach było raczej rzeczą niespotykaną.

Zgadza się to ze spostrzeżeniami Hardmana, Elsberga i in. Fakt ten można by interpretować dwójako: bądź jako wyraz większej ogólnej aktywności wzrostowej guza, a więc i jego naczyń na obwodzie, bądź też jako przejaw swoistego pobudzenia naczyń tkanki niezmiennionej, przylegającej do guza, a następnie wciągniętej w jego obręb w miarę wzrastania nowotworu. Zakładaliśmy wówczas ten sam mechanizm, który wysuwa Scherer dla wyjaśnienia powstawania kłębuszków naczyniowych. Na korzyść tego mechanizmu świadczyłyby spostrzeżenia dotyczące guza A. 58 (gwiaździak płodowy), w którym nowotwór dochodził do warstwy brzeżnej kory, zachowując zupełnie nietkniętą oponę miękką. Zjawiskiem uderzającym było znaczne pobudzenie śródbłonek naczyń włosowatych opony w jej częściach przylegających do guza. Ich śródbłonki są tak znacznie obrzmiałe, że przypominają nabłonek kostkowy, a przekroje naczyń — przekroje cewek gruczołowych (ryc. 29). Zmiany

te określiłem jako gruczołowate obrazy naczyniowe. W pobudzonym śródbłonku naczyń stwierdzaliśmy niejednokrotnie pojedyncze formy podzielowe.

Przerost i rozplem śródbłonek naczyniowych występował najczęściej w gwiaździakach płodowych (8 na 10 przypadków) i gwiaździakach protoplazmatycznych — (11 na 20) oraz nieoczekiwanie — we włókienkowych gwiaździakach mózdzku, co, być może, stoi w związku z częstym w nich występowaniem zmian torbielowatych (9 na 10). W gwiaździakach płodowych spotykaliśmy skrajne postaci rozplemu śródbłonkowego, gdzie naczynia reprezentowane były przez lite pasma i gniazda śródbłonek, otoczone zazwyczaj niewielką ilością włókien retikuliny. W gwiaździakach mózdzku rozplem śródbłonek spostrzegaliśmy zarówno w normalnych naczyniach, jak również w tej postaci zmian naczyniowych, którą określaliśmy jako konwoluty naczyniowe.

Kapilaryzacja światła naczyń

Bardzo ściśle z rozplemem śródbłonek wiąże się występowanie innej postaci zmian w naczyniach gwiaździaków, postaci znacznie rzadszej, występującej tylko w niewielkim odsetku przypadków.

Chodzi tu o następujący obraz mikroskopowy: światło stosunkowo dużego naczynia wypełnione jest w całości rozrastającym się śródbłonkiem. Pomiedzy jego komórkami znajdują się rozrzucone małe jamki zawierające niekiedy elementy krwi i sprawiające wrażenie małych świateł naczyniowych wewnątrz dużego naczynia (ryc. 30). Obraz ten jeszcze plastyczniej przedstawia się w impregnacjach sposobem Perdrau'a i Fota. Widzimy wówczas światło dużego naczynia najczęściej z prawidłowo zachowaną błoną sprężystą wewnętrzną, podzielone na cały szereg mniejszych świateł przez przebiegające w różnych kierunkach pasma włókien retikuliny, niekiedy już uległych kolagenizacji. Zmiany tego typu opisywali Gough w glejaku wielopostaciowym, a Penfield, Cone i Eldwige uważali je za typowe dla glejaka wielopostaciowego. W naszym materiale spotykałem je w 6 przypadkach. Po jednym razie w gwiaździaku włókienkowym mózgu, mieszanym i płodowym oraz trzykrotnie w gwiaździaku protoplazmatycznym. Nie spotykałem ich w gwiaździakach mózdzku. W większości przypadków występowały one w sąsiedztwie ognisk martwicy w obrębie okołomartwiczego wału naczyniowego. Zmiany te nazwałem kapilaryzacją światła naczynia w odróżnieniu od rekanalizacji wiążącej się z istnieniem zakrzepu w świetle naczynia. Pochodzenie tych zmian do dziś jest sporne. Jedni autorzy (Scherer, Deery) uważają je za kapilaryzację błony wewnętrznej naczynia, związaną z jej przerostem i bardzo znacznym zwężeniem lub w ogóle zamknięciem pierwotnego

światła naczynia. Inni (Gough) widzą w nich kapilaryzację naczyń wypełnionego śródbłonkiem. Pochodzenie włókien retikuliny w pasmach dzielących światło pierwotnego naczynia zarówno Deery, jak i Gough wiąże ze zdolnością śródbłonka do wytwarzania włókien retikuliny. Na podstawie moich obserwacji mechanizm ten wydaje się bardziej prawdopodobny niż ewentualna organizacja i rekanalizacja zakrzepu, która — negowana całkowicie przez Scherera i Deery'ego — wydaje się jednak wchodzić, przynajmniej w pewnych przypadkach, w rachubę. Jej obraz morfologiczny jest zupełnie inny od opisanego. Ryc. 31 przedstawia typowy obraz rekanalizowanej skrzepliny wypełniającej naczynie w gwiaździaku włóknistym. Widzimy, że wewnątrz naczynia wypełnione jest młodą tkanką łączną. W barwieniu wg Perdrau'a widoczna jest delikatna siateczka włóknista, wśród której stwierdza się różnej wielkości światła nowo powstałych naczyń. W przypadkach określanych przeze mnie jako kapilaryzacja naczyń, ilość tkanki łącznej jest znacznie mniejsza, jej pasma uwidaczniają się dopiero w barwieniach na włókna, natomiast całość światła pierwotnego naczynia wypełniona jest komórkami bujającego śródbłonka (ryc. 30).

Kapilaryzacja przydanki

Zmianą ściśle spokrewnioną w swoim charakterze z opisaną powyżej jest zjawisko nazwane przez Scherera kapilaryzacją przydanki naczyniowej (Adventitiakapilarysation).

Zmiany te dostrzegałem w 7 przypadkach, w tym w większości w gwiaździakach włóknistych mózgu (4 przypadki), po jednym natomiast w gwiaździakach: protoplazmatycznym, mieszanym i astroblastycznym. Nie spotykałem ich w guzach mózdzku. Zmiany dotyczyły wyłącznie naczyń dużych o silnie zwłókniałych ścianach, gdzie przydanka osiągała szczególnie duże rozmiary. W tych razach spotykaliśmy nieregularne układy drobnych włóknistych światła w obrębie zwłókniałej przydanki (ryc. 32). Światła te w większości przypadków były puste, a tylko w jednym zawierały elementy krwi. Naczynka te układają się nieregularnie lub też wianuszkowato dokoła zwężonego zazwyczaj pierwotnego światła naczynia. Proces ten, stojący w niewątpliwym związku ze znacznym zwłóknieniem przydanki, polega — jak nam się wydaje — na poszerzeniu lub równoczesnym poszerzeniu i bujaniu istniejących *vasa vasorum*. Stanowi on mechanizm wyrównawczy w stosunku do znacznego zgrubienia ściany naczyniowej. Wydaje się, że trudno dopatrywać się związku tych naczyń z głównym światłem naczyniowym, jakkolwiek autor ich pierwszego opisu uważa je za przejaw bujania śródbłon-

ków w głąb ściany naczyń. Deery podkreśla, że nawet na skrawkach seryjnych nie udało mu się wykazać ich związku z głównym naczyniem. Poza tym bujanie śródbłonna w głąb przydanki w naczyniach z nieuszkodzoną błoną sprężystą wewnętrzną i prawidłowo zachowaną błoną środkową wydaje się mało prawdopodobne.

Naczyniowe formacje kłębuszkowe

Następną grupę zjawisk w układzie naczyniowym gwiaździaków stanowią opisane przez Scherera formacje kłębuszkowe. Według naszych obserwacji ten typ zmian występuje stosunkowo często w gwiaździakach. W naszym materiale stwierdziliśmy je w 13 przypadkach, w tym zdecydowanie przeważały one w gwiaździakach protoplazmatycznych (6 guzów), w 3 przypadkach dotyczyły one natomiast gwiaździaków włóknikowych mózgu i mózdzku, w jednym gwiaździaka płodowego. Pętle naczyniowe, jak się wydaje, stanowiące formę przejściową do kłębuszków naczyniowych, spotkałem tylko 4 razy i to każdorazowo równocześnie z wykształconymi już kłębuszkami. Kłębuszki występowały zarówno w postaci typowych wianuszkowatych układów dokoła ściany większego naczynia (ryc. 33), jak również jako luźno leżące z odchodzącymi od nich w wielu kierunkach naczyniami włosowatymi (ryc. 34). Kłębuszki te cienką szypułką łączą się z większym naczyniem tętnicznym lub włosowatym. Stanowią one swoisty przejaw bujania naczyń, polegającego na odcinkowym znacznym pobudzeniu naczynia włosowatego, które wskutek wzrostu na tym odcinku ulega spętnieniu. Kłębuszek zawiera silnie pobudzone śródbłonki oraz delikatną siateczkę retikulinową. Każdorazowo spotykałem dość dużo elementów włóknistych, głównie o charakterze retikulinowym, wchodzących w skład tych tworów. Kłębuszki występowały w większości w obrębie zagęszczeń naczyniowych, okalających ogniska martwicy lub jamy rzekomo torbielowe. Nie spotykaliśmy ich natomiast na przejściu w tkankę zdrową — co szczególnie podnosi Scherer, wysuwając zresztą na tej podstawie przypuszczenie, że są one wyrazem odczynu układu naczyniowego tkanki na rozwijający się nowotwór. Wspomniana już uprzednio skłonność do występowania ich na granicy martwicy i torbieli wskazuje na ich odczynowy charakter. Obok jednak tego wpływu istnieje niewątpliwie zależność od rodzaju samego guza i stopnia jego dojrzałości. Wyrazem tego jest stosunkowo znaczna ich ilość w gwiaździaku protoplazmatycznym, niewątpliwie mniej dojrzałej grupie gwiaździakowej. Ich występowanie poza glejakami wielopostaciowymi opisywali ponadto Zülch i Bertha (1939) zgodnie jednak podkreślając ich względną typowość dla tego pierwszego.

Konwoluty naczyńiowe

Ostatnią zmianą tej grupy są swoiste formacje, które określiłem mianem konwolutow naczyńiowych. Ich obraz morfologiczny polega na występowaniu drobnych cienkościennych naczyń położonych w małych skupieniach, otoczonych wspólną osłonką łącznotkankową. Ilość światel wchodzących w skład pojedynczego zespołu waha się w granicach od 2 do 6. Kaliber wszystkich naczyń jednego zespołu jest na ogół tego samego rzędu. Czasem, bardzo rzadko tylko, zdarzają się większe odchylenia. Są to na ogół naczynia cienkościenne, bez bujania śródbłonek i zwłóknień (ryc. 35). Natomiast otoczka łącznotkankowa obejmująca wspólnym pierścieniem ten zespół naczyńiowy ma niekiedy cechy wyraźnego przerostu. Twory te uwidaczniają się szczególnie dobrze w barwieniach na retikulinę (ryc. 36). Przypominają one nieco obrazy konwolutow naczyńiowych opisywanych przez Cerletiego i Opalskiego (cyt. za Opalskim), a powstających w wyniku zanikania mięszu tkanki nerwowej. Różnią się jednak od nich obecnością wspólnej osłonki łącznotkankowej. Wydają się raczej odpowiadać zmianom opisywanym przez Hardmana, jako zdwojenie (reduplikacja) naczyń oraz ich spętnienie, występującym w sposób typowy w glejakach łagodnych. Zmiany tego typu opisuje Głuszc pod nazwą naczyń satelitowych. Powstawanie ich może być związane z nierównomiernym wzrostem samego naczynia i jego osłonki oponowej, która pozostając niejako w tyle powoduje to, że zawarte w niej naczynie ulega spętnieniu, rozszerzając ją na danym odcinku. Oczywiście, hipoteza taka nie wyjaśnia w całości mechanizmu ich powstawania, rozstrzygające w tym względzie byłoby badanie preparatów nastrykiwanych. Zmiany te ustępują pod względem częstości uprzednio opisanym, jednakże nie stanowią zjawiska specjalnie rzadkiego. Spotykałem je w 10 przypadkach, w tym w połowie w gwiazdziakach włókienkowych mózdzku, w połowie zaś w gwiazdziakach protoplazmatycznych mózgu.

Zmiany wsteczne

Następną grupę zmian stanowiły zmiany wsteczne ścian naczyń, występujące w postaci: zeszkliwienia, zwapnień lub martwicy.

Szklwienie ścian naczyń

Stosunkowo najczęściej spotykaną zmianą tej grupy było zeszkliwienie naczyń. Sprawa z zasady dotyczyła naczyń uprzednio zwłókniałych, jakkolwiek obejmowała ona również naczynia uprzednio niezmiennione. Zmiany występowały w naczyniach różnego kalibru, częściej jednak

zaatakowane były naczynia średniej wielkości. Często widywało się w tym samym przypadku zwłóknienie dużych naczyń i równoczesne szkliwienie mniejszych. W większości guzów istniała wyraźna równoległość w nasileniu tych obu procesów. Nasilenie zmian pod względem ich rozległości i intensywności wahało się dość znacznie. W materiale moim zeszkliwienie naczyń występowało w 12 przypadkach, mniej więcej w jednakowym stopniu we wszystkich grupach gwiaździakowych z przewagą mózgowych gwiaździaków włókienkowych.

Zwapnienia ścian naczyń

Zwapnienia ścian naczyń stanowią zjawisko znacznie rzadsze. Obejmują one zarówno naczynia włosowate, jak i większe naczynka tętnicze (ryc. 37). Spotykałem je zarówno w naczyniach nie zdradzających żadnych poprzedzających zmian patologicznych, jak i w takich, których ściana uległa którejś z wyżej opisanych zmian, najczęściej zwłóknieniu lub zeszkliwieniu. Jako zasada, zwapnienia naczyń dotyczyły tych przypadków, w których w tkance guza występowały pozanaczyniowe złogi wapnia. Ten typ zmian stwierdziłem w 5 guzach: 2 razy w gwiaździaku włókienkowym mózgu, 2 w gwiaździaku włókienkowym mózdzku i 1 raz w gwiaździaku płodowym. Podobnie, jak we wszystkich dotychczas opisanych zmianach nasilenie ich występowało w związku z procesami martwiczymi tkanki. Zwapnienie naczyń polegało każdorazowo na odkładaniu się w przydanie naczynia drobnych koncentrycznie zbudowanych kulek wapniowych. Nie zauważyłem natomiast jednolitego rozległego zwapnienia ściany naczyniowej.

Martwica ścian naczyń

Ostatnią i najrzadszą grupę zmian wstecznych w naczyniach gwiaździaków stanowią procesy martwicze. Ogólnie naczynia tej grupy guzów charakteryzuje stosunkowo znaczna wytrzymałość na działanie czynników uszkodzających. W dużych ogniskach martwic lub polach rozplywania tkanki guzowej przez długi czas widać zachowane naczynia, co najwyżej nieznacznie zwłókniałe, otoczone grubym pierścieniem zachowanych w ich bezpośrednim sąsiedztwie komórek nowotworowych. Niekiedy tylko w obrębie ognisk martwicy obok zachowanych naczyń spotyka się naczynia martwe stanowiące mało wyraźne, jednorodnie kwasochłonne pierścienie. Twory te nierzadko wypełnia całkowicie skrzeplina. W jednym tylko przypadku widziałem zmiany martwicze

naczyń gwiaździków w niezmienionej tkance nowotworowej. Dotyczyło to gwiaździka płodowego z niezmiernie rozległymi ogniskami martwicy.

Inne zmiany w naczyniach gwiaździków

Trzecią grupę zmian naczyniowych w gwiaździkach, właściwie również postępujących, ale ze względu na swoją swoistość wydzielonych w odrębne ugrupowanie, stanowią zmiany o charakterze teleangiektazji oraz jamistych tworów naczyniakowatych. Są to zmiany niezmiernie rzadkie, ale ważne ze względu na to, że mogą one w sposób decydujący wpływać na przebieg sprawy nowotworowej, warunkując występowanie krwotoków do guza. W badanym materiale mieliśmy jeden przypadek krwotoku do guza. W nowotworze tym o typowym utkaniu gwiaździka włókienkowego, w pobliżu brzegu dużego ogniska krwotocznego stwierdzono ostro ograniczony twór przypominający swoim wyglądem naczyniak jamisty. Składał się on z gęsto obok siebie ułożonych naczyń włosowatych i przedwłosowatych, przylegających bezpośrednio do siebie lub też oddzielonych od siebie cienkimi beleczkami, zbudowanymi z tkanki łącznej bądź też z utkania guza. Niekiedy po kilka sąsiadujących ze sobą naczyń łączyło się w małe twory wielokomorowe. Naczynia na ogół o szerokich światłach, cienkościenne z prawidłowymi śródbłónkami. Część z nich wypełniona krwią, pozostałe puste (ryc. 38). W bezpośrednim sąsiedztwie opisywanego tworów jamistego stwierdza się smugowate zacieki krwawe w obrębie utkania guza. W pasmie oddzielającym naczyniak od brzegu ogniska krwotocznego stwierdza się obfitą sieć zwapniałych naczyń włosowatych.

Interpretacja tego przypadku nastęrcza duże trudności. Oczywiście, można by przyjąć już uprzednie istnienie tego typu wrodzonego zaburzenia w ukształtowaniu naczyń mózgu i jego wtórne nacieczenie przez rozwijający się nowotwór. Interpretację taką utrudnia fakt, że komórki nowotworu znajdują się w bardzo ścisłym związku z utkaniem naczyniaka, leżąc w beleczkach oddzielających od siebie jego poszczególne elementy. Wydaje się, że raczej mamy tu do czynienia z wtórną zmianą naczyniakowatą w guzie, trudno powiedzieć na ile przyczynowo i genetycznie związaną z guzem. Nic jednak nie upoważnia do przyjęcia możliwości mieszanego rozplemu nowotworowego glejowo-łącznotkankowego w znaczeniu *angioglioma*.

Wydaje się, że zmiany naczyniakowate należy na podstawie ich obrazu morfologicznego potraktować jako zaburzenie o cechach wadliwości rozwojowej, a nie nowotworu. Tego rzędu zmiany w naczyniach o znacznie mniejszym nasileniu występują niekiedy w gwiaździkach

w postaci teleangiektazji. W naszym materiale występowały one w 3 przypadkach (1 — gwiaździak włóknienkowy mózgu, 1 — mózdzku oraz 1 — gwiaździak mieszany). Zmiany polegały tu na występowaniu cienkościennych, zatokowatych, wielokomorowych tworów naczyniowych, składających się jakby z kilku zespolonych ze sobą światłał naczyniowych, których ścianki działowe częściowo lub całkowicie zanikły. Nie występuje w nich rozplem śródbłonek, jak również ściany ich zawierają tylko nieznaczłą ilość elementów włóknistych. Występowały one zazwyczaj na obwodzie guza, na granicy jego utkania i tkanki niezmięnionej (dwukrotnie na granicy opon). Ich znaczenie dla ewentualnych zmian krwiotocznych w gwiaździakach podkreśla szczególnie mocno Scheidigger, uważając je za typowe dla tzw. *glioma apoplecticum*.

Zmiany teleangiektyczne różnią się zasadniczo od opisanego powyżej tworów naczyniakowatego, wydaje się jednak, że mają one wspólne tło genetyczne, o charakterze zaburzenia rozwojowego.

Zmiany zakrzepowe w gwiaździakach

W związku ze zmianami naczyniowymi w gwiaździakach omówić należy zjawiska, które wprawdzie zaburzeniami naczyniowymi w pełnym słowa znaczeniu nie są, jednakże wykazują z nimi bardzo ścisły związek. Chodzi mianowicie o zakrzepy. Obecność zakrzepów do niedawna uważana była za cechę typową glejaków wielopostaciowych, uzasadniającą częste w nich zmiany zwyrodnieniowe. Dziś — mimo to, że nie jesteśmy skłonni przypisywać im roli jedynego czy zasadniczego czynnika odpowiedzialnego za występowanie ognisk martwicy w tej grupie glejaków ani też uważać ich za zmianę rodzajowo typową, niemniej zdajemy sobie sprawę, że poza *glioblastoma multiforme* występują one niezmiernie rzadko. W naszym materiale spotykałem je w 7 przypadkach, wyłącznie w gwiaździakach mózgu, zarówno plazmatycznych, włóknienkowych, jak i mieszanych. Ich występowanie bardzo wyraźnie wiązało się ze zmianami w ścianach naczyń, głównie o charakterze martwicy naczyń. Widywałem je rzadziej w związku ze zmianami włóknistymi, szklistymi lub z kapilaryzacją przydanki. We wszystkich przypadkach skrzepliny znajdowały się w stadium organizacji, niezależnie od tego, czy były to zmiany przyścienne, czy też całkowicie zamykające światło naczynia. W części przypadków występowało udroźnianie skrzepliny (ryc. 31).

Możliwość powstawania zakrzepicy w naczyniach uprzednio zmienionych jest bardzo duża, ponieważ zwięźnienie światła naczyniowego przez rozplem elementów ściany powodujące zwolnienie prądu krwi i wią-

zące się równocześnie ze zmianami w wyścielającym naczynie śródbłonku sprzyja powstawaniu zakrzepicy. Wydaje się, że tym należy tłumaczyć uderzającą częstość zmian zakrzepowych w naczyniach położonych wśród ognisk martwicy lub na ich pograniczu.

Przestrzenie okołonaczyniowe w naczyniach gwiaździaków

Ostatnim wreszcie zagadnieniem związanym z naczyniami gwiaździaków jest sprawa obecności i ukształtowania w nich przestrzeni okołonaczyniowej i związanej z nią osłonki łącznotkankowej naczyń mózgu i jego guzów. Według Schaltenbranda i Baileya (1927) naczynia łagodnych glejaków mózgu oddzielone są od właściwego ektodermalnego utkania guza osłonką oponowo-glejową. Rozwój tej osłonki jest tym wyraźniejszy, im większe są właściwości włókienkotwórcze komórek glejowych guza. W przypadkach znacznej niedojrzałości komórek nowotworu brak jest osłonki naczyniowej. Gwiaździaki należące do glejaków łagodnych posiadają tę osłonkę. W naszym materiale właściwie we wszystkich przypadkach spostrzegaliśmy jej obecność, jedynie kłębuszki naczyniowe były jej pozbawione. Szczególnie wyraźnie uwidaczniała się ona przy poszerzeniu przestrzeni Robina-Virchowa przez gromadzący się w nich przesiek bądź przez komórki nacieku. Równie wyraźnie widoczna była w przypadkach konwolucji naczyniowych. Przy poszerzeniu przestrzeni Robina-Virchowa spostrzegano się liczne przebiegające przez nią włókienka retikulino-owe, tworzące w jej świetle mniej lub bardziej zbitą siateczkę włóknistą, w której oczkach gromadził się płyn lub komórki. W bardzo licznych przypadkach od zewnętrznej powierzchni osłonki naczyniowej w obręb guza wnikały cienkie włókna łącznotkankowe, ginące w nim po krótkim przebiegu.

9. *Pozanaczyniowe elementy mezodermalne w gwiaździakach*

Elementy mezodermalne w gwiaździakach wiążą się ściśle z ich naczyniami. Ściany naczyń są podstawowym źródłem włókien łącznotkankowych w guzach neuroektodermalnych. Drugim ich źródłem w guzie bywa opona miękka, oczywiście tylko w przypadku jej nacieczenia przez guz. Większość autorów interesujących się tym zagadnieniem, zresztą tylko marginesowo, zaprzecza istnieniu łącznotkankowej siatki zrębowej w guzach glejowych. Uważają oni, że włókniste elementy łącznotkankowe ograniczają się do przestrzeni bezpośrednio przynaczyniowych i związane są z przydanką naczyń bądź też ich osłonką opono-

nową. Jedyne Scherer opisał dwa przypadki, w których w guzach glejakowych znalazł obecność gęstej sieci retikulinojowej, oddzielającej od siebie gniazda komórek nowotworu. Jakkolwiek w jednym z nich nie potrafił on wykazać związku tej sieci z naczyniami, jednakże mówi o tym związku, uzależniając obfitość łącznotkankowej siatki włóknistej od stopnia unaczynienia guza, a przede wszystkim od zawartości naczyń w zajętych przez guz obszarze tkanki nerwowej. Obok Scherera podobne siatkowate struktury łącznotkankowe opisywali Rio Hortega (cyt. za Zülchem), Singer i Seiler (1933). Obecność sieci łącznotkankowej w guzach ektodermalnych wg Schaltenbranda i Baileya ma świadczyć o niewydolności komórek pochodzenia ektodermalnego guza do ograniczenia wzrostu mezenchymy. W normalnych warunkach ograniczenie to odbywa się na drodze wytwarzania granicznej okołonaczyniowej błony glejowej. W tych razach, gdy glejak, zwłaszcza słabiej zróżnicowany, nie jest w stanie wytworzyć tej błony, mezenchyma buja nieograniczenie pomiędzy elementy miąższowe guza. Większość autorów, w tej liczbie Penfield, Bailey i Cushing, Roussy, Lhermitte i Oberling, Bucy i Gustafson, Alpers i Rowe oraz Zülch uważają, że wszelkie włókniste elementy łącznotkankowe są reparacyjnymi tworami bliznowatymi, wypełniającymi ubytki po rozpadzie tkanki guzowej. Nasilenie bliznowatych zmian łącznotkankowych świadczy o niewydolności naprawczej gleju nowotworowego i występuje głównie w tych przypadkach, gdy elementy komórkowe guza nie wytwarzają włókienek glejowych. Jedyne najbardziej zróżnicowane glejaki włóknienkowe są w stanie wypełniać ubytki tkankowe na drodze bliznowacenia glejowego. We wszystkich innych glejakach proces ten odbywa się przy udziale tkanki łącznej. Gwiaździak zgodnie z przedstawionymi wyżej założeniami jako guz stosunkowo wysoko zróżnicowany zachowuje w swoim utkaniu wyraźne rozgraniczenie elementów ekto- i mezodermalnych. Włókniste elementy łącznotkankowe występują w kilku postaciach. Po pierwsze, jako świeża organizacja mezodermalna ognisk martwicy. W tych razach widzimy typowy obraz organizacji z bujaniem młodych naczyń włosowatych i fibroblastów, z wyraźnym udziałem komórek żernych oraz z wytwarzaniem delikatnej siatki włókien retikulinojowych. W starych ogniskach spostrzeżać można ponadto znaczną ilość włókien kolagenowych, których tylko pojedyncze pasma występują w ogniskach młodszych. Mimo stosunkowo często obserwowanych ognisk martwicy w gwiaździakach ilość świeżych procesów organizacyjnych występujących w nich jest niewspółmiernie mała. W całym naszym materiale obrazy świeżej organizacji mezodermalnej spotkałem zaledwie w 4 przypadkach, w tym dwukrotnie w gwiaździaku protoplazmatycznym, po jednym razie w gwiaździaku włóknienkowym mózgu i gwiaździaku płodowym. Stosunkowa rzadkość

ich występowania, być może, tłumaczy się obecnością wtórnych zmian rozplywnych w ogniskach martwicy, prowadzących do powstawania jam. W tych przypadkach, gdy procesy organizacyjne w ogniskach martwicy postępują, a czas trwania sprawy chorobowej jest dostatecznie długi — w guzie powstają rozległe bliznowate ogniska łącznotkankowe. Pola te zbudowane są z obfitej zbitej siatki włóknistej, z przewagą grubych pasm kolagenowych i mniejszą ilością włókien retikuliny. Tkanka bliznowata zawiera stosunkowo dużą ilość niekiedy grubościennych naczyń, wykazujących czasami różnorodne nieprawidłowości w ich budowie i rozmieszczeniu. Pobudzona tkanka łączna od ognisk bliznowatych rozrasta się niekiedy znacznie, wnikając grubymi wypustkami w obręb zachowanych części guza (ryc. 39), dzieląc go następnie na nieregularne zraziki. Takie rozległe obszary bliznowate są jednak w gwiaździakach zjawiskiem rzadkim. O wiele częściej występują one w glejakach wielopostaciowych, a zwłaszcza w guzach naświetlanych promieniami X (Davis, Martin, Podberg, Anderson, Bertha).

W naszym materiale znalazłem je tylko w 4 przypadkach. Wydaje się, że nie można ich powstawania tłumaczyć wyłącznie niewydolnością naprawczą gleju nowotworowego, a przede wszystkim brakiem zdolności wytwarzania włókien glejowych. W naszych przypadkach występowały one i w dobrze zróżnicowanych gwiaździakach włókninkowych. Wchodzą tu w rachubę niewątpliwie czynniki leżące w różnicach chemicznych samej tkanki martwiczej, których wyjaśnienia należałoby prawdopodobnie szukać na drodze badań biochemicznych. Tym sposobem moglibyśmy prawdopodobnie znaleźć wyjaśnienie rzadkości organizacji mezodermicznej w ogniskach martwicy w glejakach, a znacznie częstszego rozplywania się tych ognisk i powstawania w ich miejscu jam. Równocześnie prawdopodobnie moglibyśmy otrzymać odpowiedź na pytanie, dlaczego większość ognisk martwicy w gwiaździakach ma charakter martwicy skrzepowej, niezwykle rzadkiej na terenie ośrodkowego układu nerwowego.

W wielu gwiaździakach spotyka się żywy odczyn mezodermalny na obwodzie pól martwicy i „torbieli”. Zjawisko to opisywali w swoich pracach zarówno Deery, jak i Scherer, obydwaj w odniesieniu do glejaków złośliwych. Podobne twory opisywał również Hardman. Proces ten polega na powstawaniu w obrębie pasa granicznego martwicy, w zachowanej tkance guzowej, rozległego pola bujania naczyń i intensywnej produkcji włókien łącznotkankowych (ryc. 40). Obfita sieć naczyniowa tego obszaru ma wyraźną skłonność do przerostu ścian, do tworzenia różnorodnych nieprawidłowych struktur, takich jak kłębki naczyniowe, kapilaryzacja przydanki i światła i in. Równocześnie spotyka się tu różnokierunkowy, nieuporządkowany układ włókien łącznotkankowych,

których sieć głównie retikulino-wa tworzy obfite mostki między naczyniami, jak również zbite graniczne błony włókniste (fot. 41). Intensywność tych zmian wykazuje bardzo dużą rozpiętość. Obok nieznacznych zagęszczeń naczyniowo-włóknistych spostrzec można szerokie pola bliznowate z obfitymi pasmami łącznotkankowymi wnikającymi z jednej strony do ogniska martwicy, z drugiej zaś — w obręb zachowanej „zdrowej” tkanki guzowej. Zresztą nie zawsze zauważa się tworzenie opisanego wału mezodermalnego, częstokroć bowiem spotykamy jedynie zwiększoną zawartość naczyń z pojedynczymi retikulino-wymi mostkami łączącymi. Około-martwicy rozplem mezodermalny w gwiaździakach jest zjawiskiem częstym. W naszym materiale obserwowaliśmy go w 11 przypadkach, przy czym stosunkowo najrzadziej i najmniej intensywnie występował w gwiaździakach włóknienkowych mózdzku, najczęściej zaś w gwiaździaku protoplazmatycznym. Rozplem naczyń i włóknistej tkanki łącznej dokoła „torbieli” jest rzadszy i z zasady mniej intensywny. Widzieliśmy go tylko w 4 przypadkach, i to głównie w gwiaździakach włóknienkowych. Intensywność zmian nie osiągała nigdy stopnia spotykanego przy ogniskach martwicy, tak że właściwie nigdy nie można było mówić o prawdziwym wale mezodermalnym dokoła torbieli.

Zjawisko to, interpretowane przez Scherera jako reakcja zastępcza mezodermi uzależniona od wspomnianej niewydolności odczynowej gleju, wydaje się stanowić niewątpliwy odczyn repara-cyjny, obronny, dla którego rolę bodźca spełnia prawdopodobnie działanie produktów rozpadu, znajdujących się w ogniskach martwicy. Jest to zjawisko w gruncie rzeczy zupełnie odmienne od innych obrazów spostrzeganych w przypadku martwicy w ośrodkowym układzie nerwowym. Wysuwane analogie z powstaniem ognisk rozmięknieniowych w zwyrodnieniu wątrobowo-soczewkowym z wyraźnym odczynem mezodermalnym przy braku reakcji glejowej są bardzo ograniczone, gdyż w chorobie Wilsona mamy bujanie naczyń w obręb ogniska martwicze-go, a znacznie mniej dokoła niego. Jest to zjawisko raczej analogiczne do bujania mezodermalnego na obwodzie wzrastającego guza, opisywanego przez Scherera w niektórych glejakach wielopostaciowych. I w jednym i w drugim przypadku mamy do czynienia z odczynem tkanki otaczającej na „ciało obce”, jakim jest niewątpliwie dla guza ognisko martwicy. Udział w nim tkanki łącznej zależy prawdopodobnie bardziej od właściwości biologicznych mezenchymy niż od niewydolności glejowej. Tkanka łączna — jak wiemy z innych terenów ustroju — bierze zawsze udział w ograniczaniu i od-dzielaniu od podłoża wszystkich tych zmian, które w stosunku do niego mogą odegrać rolę ciała obcego. Wydaje mi się, że można tu szukać pewnych analogii z torebką odczynową ropnia czy wągra.

Trzeci typ zmian łącznotkankowych w gwiazdziakach stanowi sieć włóknista w częściach brzeżnych guza, występująca w tych razach, gdy dochodzi do zajęcia opony przez proces nowotworowy. Widzimy w tych przypadkach różnej szerokości pas guza, położony na jego obwodzie, gdzie komórki nowotworu rosną w gniazdach otoczonych pasmami włókien oponowych. Szerokość tego pasa imitującego zresztą niekiedy torebkę guza jest zmienna. W tych guzach, gdzie nowotwór naciekał nie tylko opony miękkie, lecz przechodził również na oponę twardą, uzyskane obrazy mogły naśladować guz pochodzenia oponowego. Obszary te obok zawartości elementów włóknistych charakteryzuje ponadto znaczne bogactwo naczyń. Inwazja guza w obręb opon w gwiazdziakach nie jest zjawiskiem tak rzadkim, jakby na pozór można było przypuszczać (Amyot, 1943). W naszym materiale widzieliśmy ją w 8 przypadkach, przy czym prawie zawsze w gwiazdziaku włóknienkowym, zarówno mózgu, jak i mózdzku. Inwazję guza do opony twardej spostrzegliśmy w 2 przypadkach. W niektórych przypadkach prześledzić można było drogę przejścia gwiazdziaka w obręb opony. W tych razach spostrzeżano się znaczne pogrubienie i nacieczenie beleczek oponowych, przebiegających w przestrzeni podpajęczynówkowej, niewidocznych w warunkach normalnych, a uwidaczniających się dopiero dzięki ich nacieczeniu (ryc. 14).

W innych razach spostrzegano nieco odmienne obrazy. Guz wnikałszy w obręb opony rozwija się nadal w niej, przechodząc na odcinki opon położone nad niezmiennymi i nienacieczonymi częściami kory. W zrazikach położonych pod nacieczonymi guzem oponami znajduje się w tych razach jedynie zmiany wtórne, wywołane przez ucisk tkanki. Rozwijające się w oponie komórki gwiazdziakowe zachowywały swój morfologiczny charakter z typową skłonnością do grupowania się w gniazda o nieco wirowatych układach, przypominających nieco guzy oponowe.

Obecność łącznotkankowych elementów włóknistych w utkaniu gwiazdziaków naciekających opony, jak słusznie podkreśla Zülch, nie jest w ścisłym znaczeniu mezenchymą guza. Jest to element genetycznie obcy guzowi, wtórnie wciągnięty w jego utkanie.

Niekiedy jednak można zauważyć zjawisko odmienne, polegające na tym, że od opony w obręb guza wnikają pasma tkanki łącznej, towarzyszące z zasady naczyńiom. W niektórych przypadkach pasma te powodują podział guza na cały szereg mniejszych ugrupowań. Guz sprawia wówczas wrażenie budowy zrazikowej, oczywiście, tylko na przestrzeni ograniczonej do najbliższego sąsiedztwa opony. Pasma te zazwyczaj zawierają naczynia krwionośne, choć w niektórych nie udało się stwierdzić ich obecności. Być może, w tych razach chodzi albo o wrastanie

bardzo zwłókniałych naczyń, dających na przekrojach złudzenie litych pasm, albo też mamy tu do czynienia z mostkowatym wyrastaniem pewnych odcinków guza ponad powierzchnię pozostałej części półkuli, co na przekroju daje obraz otoczonych tkanką łączną obszarów nowotworowych. Wydaje się jednak, że mamy tu do czynienia z inwazją mezenchymy w obręb guza, po uprzednim przerwaniu przez wrastającą do opony guz granicznej błony glejowej.

Ostatnią wreszcie formą występowania włókien łącznotkankowych w gwiaździaku są delikatne włókienka retikulinowe pochodzenia przydankowego. Włókienka te zazwyczaj bardzo delikatne, nieliczne i krótkie wnikają na niewielkiej przestrzeni w obręb mięszu guza. Obecność tego rodzaju tkanki łącznej w glejakach odnotowywał Deery w swojej pracy o glejakach wielopostaciowych. Włókienka te bądź gubią się w mięszu guza, bądź też przy większych zagęszczeniach naczyniowych tworzą delikatne mostki międzynaczyniowe. Zmiany te w małym nasileniu bez wytwarzania mostków łączących widzieliśmy w 24 przypadkach, z mniej więcej jednakową częstością we wszystkich rodzajach gwiaździaków. Obecność mostków międzynaczyniowych spotykaliśmy w 10 przypadkach, również bez wyraźnego uprzywilejowania którejkolwiek odmiany gwiaździaka. Zmiany te, podobnie jak wszystkie dotychczas opisane, występowały najczęściej w otoczeniu ognisk martwicy, jednakże spotykaliśmy je i zupełnie niezależnie od nich czasami w wyraźniejszym związku z zagęszczeniem sieci naczyń.

10. Komórki i włókna nerwowe w utkaniu guza

Obecność elementów pierwotnego mięszu nerwowego w guzach pochodzenia glejowego jest zjawiskiem powszechnie znanym i pospolitym. Gwiaździaki jako guzy o stosunkowo łagodnym, a równocześnie rozlegle naciekającym typie wzrostu stanowią ten rodzaj glejaków, w którym istnieją stosunkowo największe możliwości długotrwałego zachowania elementów utkania mózgu. Istnieje wyraźna zależność między stopniem złośliwości guza a ilością zachowanych komórek i włókien nerwowych — w proporcji odwrotnej — im złośliwszy guz, tym mniejsza w nim zawartość włókien i komórek podłoża i tym intensywniej zaznaczają się w nich zmiany wsteczne (Zülch, Shiota (1957)). Spośród elementów nerwowych najwrażliwsze na obecność guza są komórki nerwowe, które spozstrzegać można wg większości autorów (Bucy i Gustafson, Zülch, Eldwige i współaut.) jedynie w obwodowej części guza, i to zazwyczaj w postaci zmienionej. Eldwige i współautorzy oraz Scherer (1940) podkreślają formę okołoneurocytarnego wzrostu guza jako typową dla niektórych grup glejaków, a zwłaszcza tzw. *astrocytoma diffusum*. Scherer

uważa nawet, że wzrost okołoneurocytarny może występować w korze lub innej formacji szarej wolnych poza tym od nacieku nowotworowego. Mówi on wówczas o „przedwczesnym wzroście okołoneurocytarnym”, w przeciwstawieniu „późnemu wzrostowi okołoneurocytarnemu” występującemu w formacjach nacieczonych nowotworem.

Włókna nerwowe są bardziej wytrzymałe na obecność naciekającego nowotworu. Osłonka mielinowa ulega stosunkowo szybkiemu uszkodzeniu, tak że spotykamy ją jedynie w częściach brzeżnych guza (Guillain, Bertrand i Gruner (1945), Kernohan i współaut., Bucy i Gustafson), i to częściej już w postaci rozpadłej. Włókna osiowe natomiast można spotkać niekiedy w centralnych częściach naciekającego nowotworu, z tym że w częściach obwodowych mogą być zupełnie niezmienione z zachowanym typowym układem i przebiegiem. Posuwając się ku środkowi spotyka się coraz obficiej elementy zwyrodnienia i rozpadu włókien osiowych. Stosunkowo znaczna oporność włókien nerwowych na naciekający wzrost nowotworu jest przyczyną zaznaczającego się w wielu przypadkach formatywnego wpływu układów włóknistych podłoża na strukturę tkankową nowotworu (układy okołopęczkowe, wśródpęczkowe i śródwłókienkowe wg Scherera 1938). Spostrzeżenia moje w zarysach pokrywają się z wyżej przedstawionymi danymi. Obecność zachowanych komórek nerwowych w guzie spotykaliśmy jednakowo często, jak i włókien nerwowych, z tym jednak, że komórki reprezentowane były w mięszu guza jedynie przez pojedyncze elementy. Obrazy satelitozy nowotworowej dokoła zachowanych niezmienionych komórek nerwowych spotykaliśmy jedynie w 4 przypadkach, w tym 3 razy w *astrocytoma fibrillare*, a 1 raz w *astrocytoma mixtum*. Każdorazowo zmiany te występowały na obwodzie guza. Ilość zachowanych komórek nerwowych jest zmienna, waha się od pojedynczych w dużym obszarze guza do dość rozległych bogato neurocytarnych pól gwiazdziakowych. Z zasady w części centralnej guza występowały tylko pojedyncze komórki nerwowe, ilość ich zagęszczała się w częściach obwodowych. Stopień uszkodzenia komórek nerwowych był również zmienny. Obok neurocytów zupełnie prawidłowych występowały tylko cienie komórkowe. Niekiedy spotyka się stłuszczenie i zwyrodnienia wodniczkowe neurocytów. Neurofibrylle wykazują mniejszą wrażliwość niż ziarnistości Nissla. W głębokich częściach guza można było spotkać komórki z prawidłowymi włókienkami (ryc. 42), podczas gdy w tych samych warunkach występowało zawsze uszkodzenie tigroidu.

Niezmiernie interesująco przedstawia się zachowanie elementów komórkowych kory mózdzku w gwiazdziakach. Na ich przykładzie można wykazać znaczne różnice w oporności poszczególnych komórek nerwowych na nowotworowy czynnik uszkadzający. We wszystkich przypad-

kach, w których stwierdzaliśmy zachowane komórki nerwowe, obserwowaliśmy nacieczenie warstwy ziarnistej mózdzku przez nowotwór. Komórki jej wykazywały stosunkowo dobrze zachowane prawidłowe cechy. Zachowywały one również postać litych pasm komórkowych odpowiadających prawidłowej warstwie ziarnistej. Jediną oznaką jej uszkodzenia było rozrzedzenie jej utkania. Komórki Purkiniego natomiast są bardzo wrażliwe na działanie czynnika uszkadzającego. W mięszu guza występowały one jedynie w postaci nielicznych cieni komórkowych lub też ich nadbarwliwych obkurczonych fragmentów. Zmiany tego typu występowały w nich wówczas, gdy guz zatrzymując swój wzrost na warstwie ziarnistej nie obejmował swoim zasięgiem komórek Purkiniego, które leżały w pasie brzeżnym tkanki okołonowotworowej. Ilość zachowanych włókien nerwowych w utkaniu gwiaździaków jest znacznie większa. W wielu guzach występują one bardzo licznie, przy zupełnie zresztą prawidłowym ich obrazie morfologicznym, przynajmniej w częściach obwodowych. Niekiedy można prześledzić wszystkie stadia przejścia od prawidłowo ukształtowanego aksonu poprzez stan wrzecionowatego lub paciorkowatego obrzęku, fragmentację, aż do całkowitego jego kulistego lub pyłkowatego rozpadu (ryc. 43). Nasilenie się zmian zwyrodnieniowych zwiększa się w kierunku części centralnej nowotworu. Równocześnie zmniejsza się ilość zachowanych aksonów. Oczywiście, spotyka się przypadki, gdzie już na obwodzie nowotworu występują tylko nieliczne fragmenty rozpadłych włókien osiowych i odwrotnie — w części centralnej prawidłowo zachowane pasma włókien nerwowych. Zależność częstości utrzymania włókien nerwowych od typu gwiaździaka przedstawia się podobnie jak dla komórek nerwowych.

Mimo ilościowej równoległości zmian nie w każdym przypadku z zachowanymi komórkami nerwowymi obserwowaliśmy utrzymane włókna i odwrotnie. Charakterystyczna jest natomiast zależność między intensywnością uszkodzenia mięszu nerwowego i stopniem niedojrzałości guza. Im guz złośliwszy, tym uszkodzenie mięszu układu nerwowego jest większe i rozleglejsze.

Czynnikiem zasadniczym w zanikaniu i uszkadzaniu elementów nerwowych w guzie obok wpływu mechanicznego ucisku jest niedobór środków odżywczych, a przede wszystkim tlenu. Równoległość masywności uszkodzenia poszczególnych elementów parenchymy nerwowej z ich wrażliwością na głód tlenowy wydaje się potwierdzać to przypuszczenie.

М. Я. Моссаковский

АСТРОЦИТОМЫ МОЗГА И МОЗЖЕЧКА

Содержание

На основании литературных данных и собственного материала, состоящего из 79 астроцитом мозга и мозжечка автор разбирает отдельные элементы морфологии этой группы опухолей. Основным намерением автора было проанализировать те факторы, которые обуславливают морфологическую картину опухолей, которые наряду с полиморфной глиобластомой является наиболее частой нейроэктодермальной опухолью.

Исследуемый материал распределили по трем основным группам: астроцитомы волокончатые, безволокончатые, смешанные. Основным классификационным критерием считали способность неоплазматической клетки к образованию глиевых волокон. Волокончатые астроцитомы подразделяются на две локализационные группы, а безволокончатые астроцитомы — на две гистологические группы: протоплазматические и плодовые астроцитомы, которые до сих пор большинством авторов рассматривались как отдельный вид глиом.

В последующих главах автор разбирает отдельные элементы морфологической структуры опухолей, а именно — цитологическую структуру опухоли, дегенеративные изменения неоплазматических клеток, появление гигантских клеток и родственных образований, наличие кальцификаций и волокон Розенталя, кистозных образований, некротических очагов, воспалительных инфильтраций в опухоли; разбирает васкуляризацию астроцитом, участие в несосудистой соединительной ткани в морфологической структуре опухоли и поведение автохтонических клеточных и фиброзных элементов нервной ткани в структуре опухолей.

Автор приходит к выводу, что морфологическая картина астроцитом зависит от совокупности факторов, из которых самыми важными являются: а) специфические гистиоформативные способности и тип ее роста, б) вид стромы, обуславливающей образование т.наз. вторичных тканевых структур, в) регрессивные изменения происходящие в неоплазматической ткани, г) состояние сосудов и связанной с последними внесосудистой соединительной ткани.

Автор детально анализирует значение всех вышеупомянутых факторов, причем обращает особое внимание на вопросы клеточных и тканевых дегенераций опухоли и на вопрос васкуляризации опухоли.

При клеточных дегенерациях автор особо тщательно представляет вопрос тучных глиевых клеток — т.наз. гемистоцитов. По мнению автора они представляют собой вид специфической дегенерации глиевых клеток, которая с морфологической точки зрения сходна с гиалинизацией. Эти изменения свойственны не только дифференцированным астроцитам, но и их молодым формам — астробластам. Наиболее распространенной формой тканевых дегенераций астроцитом является кавернозное перерождение. Патомеханизм этого перерождения в астроцитомах неизвестен. Однако следует предполагать, что наиболее правдоподобным является васкулярно-экссудативный механизм. Кроме этого механизма существует повидимому путь образования каверны через посредственную фазу некроза ткани. Исходным пунктом обоих изменений является диспропорция между потреблением быстро растущей опухоли питательных веществ и транспортными возможностями довольно бедной сосудистой сети опухоли.

Самая обширная часть работы посвящается вопросу васкуляризации опухоли. Автор рассматривает количественные соотношения васкуляризации, обусловленные видом опухоли, ее локализацией в мозге, степенью тканевой дифференциации опухоли и вторичными изменениями происходящими в опухоли, прежде всего такими, как кавернозный распад либо некротические очаги. Автор подает анализу характер сосудистых изменений, разделяя их на два основных вида — прогрессирующие и регрессирующие, с участием изменений дистрофического порядка. В группе пролиферативных изменений обращается внимание на неспецифические изменения — например фиброзная гипертрофия сосудистой стенки и пролиферация эндотелия и специфические, среди которых автор выделяет капилляризацию адвентиции, капилляризацию просвета сосуда либо интимы, образование сосудистых клубочков и т.наз. сосудистых конволют. В группе регрессивных изменений автор выделяет гиалинизацию сосудистой стенки, их калцификацию и сосудистый некроз. К группе изменений дистрофического порядка зачислены наблюдаемые в структуре астроцитом телеангиектазии и ангиоматозные изменения. Далее автор занимается соотношением элементов экто и мезодермального происхождения в астроцитомах. Изоляция эктодермальных элементов в астроцитомах сохранена так как в нормальной нервной ткани, с тем однако, что ее степень уменьшается пропорционально прогрессии тканевой анаплазии опухоли. Астроцитомы не обладают собственными соединительнотканьными фиброзными элементами. Элементы мезодермального происхождения появляются здесь прежде всего как репараторный фактор, в виде мезодермальной организации очагов распада. Часто наблюдаются реактивные фиброзно-сосудистые накопления на границе очагов распада и больших кистозных полостей.

Соединительнотканьные элементы мягких оболочек появляются в опухоли в случае его инвазии в пределы оболочек.

В структуре опухолей весьма часто попадают сохраненные автохтонические элементы нервной ткани. Наиболее податливыми на влияние повреждающих факторов являются миелиновые оболочки, а наиболее резистентными — осевые волокна нервных клеток.

Автор подчеркивает, что ввиду многообразия факторов, складывающихся на морфологическую картину опухоли, при оценке ее биологических свойств, нельзя опираться исключительно на ее морфологии, но следует учитывать всю совокупность клинко-морфологической картины совместно со сроком развития опухоли.

M. J. Mossakowski

ASTROCYTOMAS OF THE BRAIN AND CEREBELLUM

Summary

On the basis of data from literature and personal observations in 79 cases of cerebral and cerebellar astrocytoma, the author discusses various aspects of their morphology. The main aim of the work was to analyse the factors influencing the morphological picture of astrocytomas, which besides multiple glioblastomas, are the most common neuroectodermal tumors of the brain.

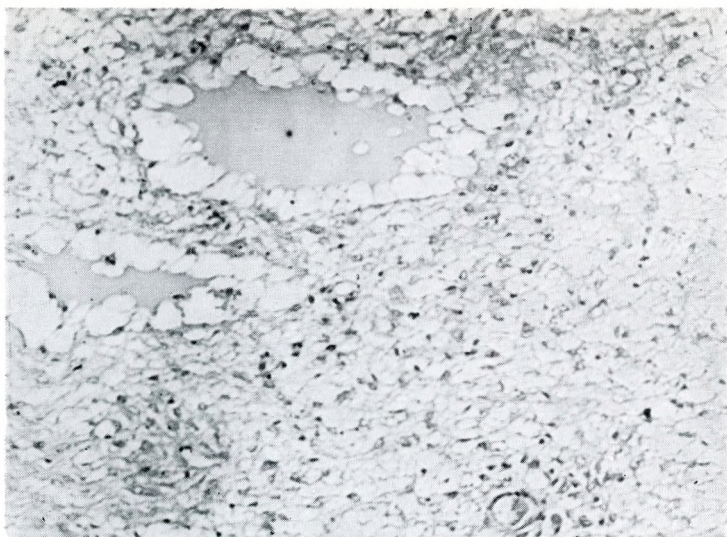
The studied material was classified into three main groups; fibrillary, afibrillary, and mixed astrocytomas. The ability of the neoplastic cell to produce fibrils has

been accepted as the fundamental criterion of classification. The fibrillary astrocytomas were collected in two localization groups: cerebral and cerebellar; and the afibrillary ones were divided into two histologic groups: protoplasmic astrocytoma and astroblastic astrocytoma, the latter being considered as a separate group of gliomas. In the successive sections the author discusses the main elements of the morphological structure of the tumors, namely: cellular structure of neoplasm, degenerative changes of the neoplastic cells, occurrence of giant cells and similar cellular formations, calcium deposits and Rosenthal fibers, cystic degeneration, necrosis, inflammatory changes, vascularization of the tumors, the role of extravascular connective tissue and behavior of the autochthonous cellular and fibrillar elements of the nervous tissue within the tumor. The author concludes that the morphologic picture of astrocytomas was influenced by various factors, the most important of which were: a. specific histioformative properties of neoplastic tissue and type of growth, b. type of the tumors background, influencing the occurrence of so-called secondary tissue structures, c. degeneration of the neoplastic tissue, d. vascularization of the tumors and changes occurring in the neoplastic blood vessels and in extravascular connective tissue.

The author discusses in detail the role of the above factors, especially the problem of cellular and tissue degeneration and vascularization of tumors. In the first group, the discussion is devoted mainly to so-called gemistocytes, which in the author's opinion represent a form of cellular degeneration typical of astrocytic cells. This type of changes, being closely related to hyalinization, occurred very often not only in well differentiated astrocytes, but also in their immature forms called astroblasts. The most common type of tissue degeneration in astrocytomas was cystic degeneration. The pathogenic mechanism of this has been not clarified yet. However, it seems that a transudative mechanism is most common. In addition, there is another mechanism leading to cystic formation through the stage of tissue necrosis. Both types of changes are based on the discrepancy between the tissue needs for the nutritional materials and transport capacity of the quantitatively and qualitatively insufficient vascular network of the tumor.

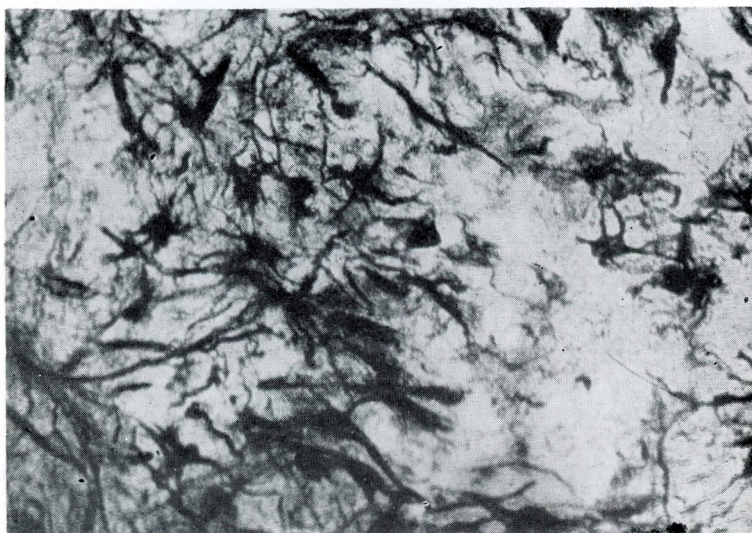
The largest part of the paper is concerned with the problem of tumor vascularization. The author discusses the quantitative aspects of the vascularization depending on the cellular type of the tumor, the primary local condition of vascularization of the invaded region, the degree of neoplastic tissue differentiation, and secondary changes occurring in tumor such as cystic degeneration or necrosis. Subsequently, the author analyses the morphologic changes occurring in the tumor blood vessels, dividing them into two fundamental groups, namely, progressive and regressive. In the group of progressive processes the author describes non specific changes such as fibrous hypertrophy of the vascular walls and proliferation of vascular endothelium, and specific changes among which adventitial capillarization, capillarization of the vascular lumina and intima, formation of capillary glomeruli and vascular convolutes were the most significant. Blood vessel wall hyalinization, calcification and vascular necrosis are discussed in the group of regressive changes.

In addition the author discusses a group of changes which are malformations in their nature, represented by teleangiectatic and angiomatous formations. The relations between neuroectodermal and mesodermal elements in astrocytomas are discussed separately. The isolation of the ectodermal tissue typical of normal nervous tissue is maintained in astrocytomas, but its degree diminishes gradually with increasing anaplasia of the tumor. There were no "own" connective tissue



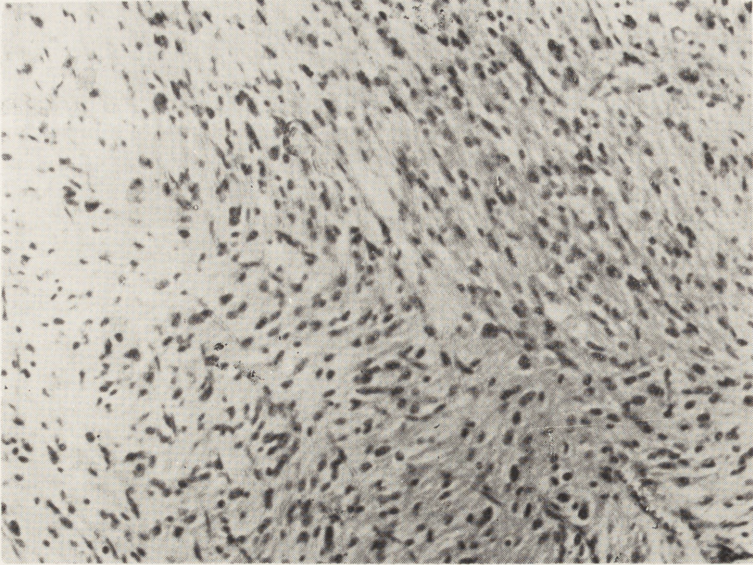
Ryc. 1. Gwiaździak włókienkowy mózdzku. Widoczna rozrzedzona wskutek obrzęku siateczkowa struktura guza oraz drobne jamki wypełnione płynem przesiękowym. Komórki nowotworu nieliczne. Hematoksylina — eozyna. Pow. 175 X.

Fig. 1. Fibrillary astrocytoma of the cerebellum. The reticular structure of the tumor is rarefied as a result of edema, with small cavities filled with transudate. Sparse tumor cells. Hematoxylin — eosin. Magn. X 175.

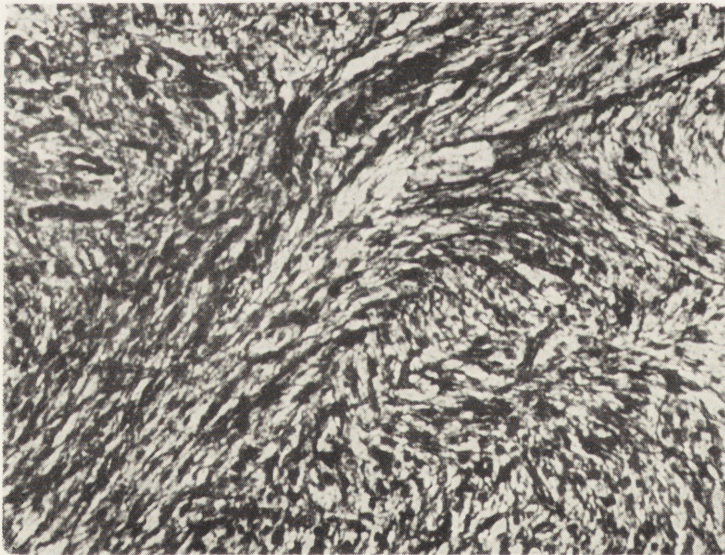


Ryc. 2. Gwiaździak włókienkowy mózdzku. Wyimpregnowane strocyty guza z długimi nieregularnymi wypustkami. Cajal. Pow. 330 X.

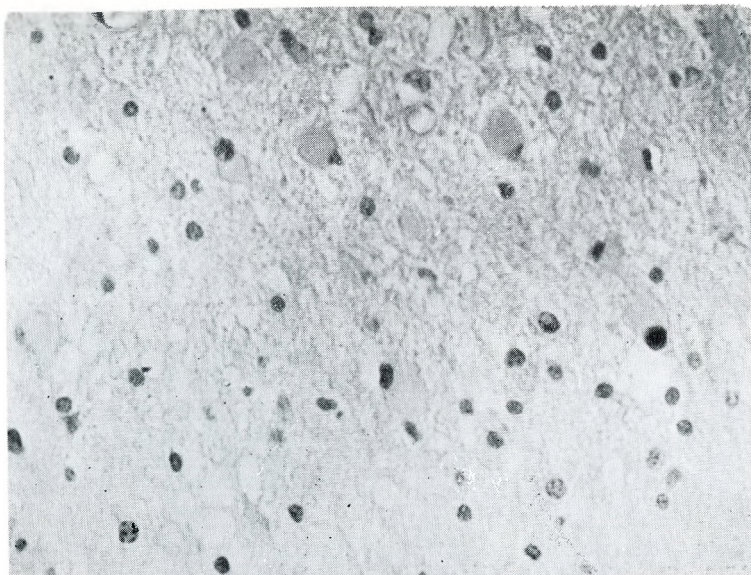
Fig. 2. Fibrillary astrocytoma of the cerebellum. Impregnated astrocytes with long irregular processes. Cajal. Magn. X 330.



Ryc. 3. Gwiaździak włókienkowy mózgu. Część włosieniowata guza, pasmowate „pseudoławicowe” układy komórek. Hematoksylina — eozyna. Pow. 175 X.
Fig. 3. Fibrillary astrocytoma of the brain, partly piloid, strand-like arrangement of the cells. Hematoxylin — eosin. X 175.

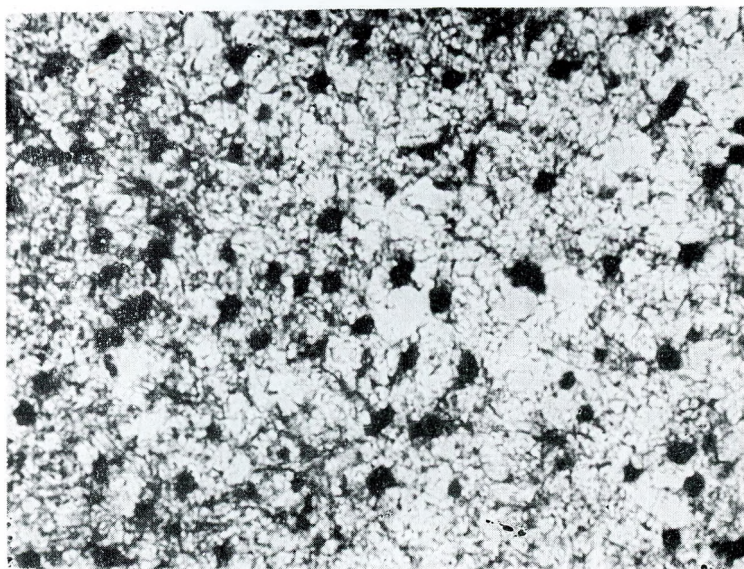


Ryc. 4. Gwiaździak włókienkowy, częściowo włosieniowaty. Te same co na rycinie 3 układy komórkowe w impregnacji Cajala. Pow. 200 X.
Fig. 4. Fibrillary astrocytoma, partially piloid. The same arrangement of the cells as in Fig. 3. Cajal. Magn. X 200.



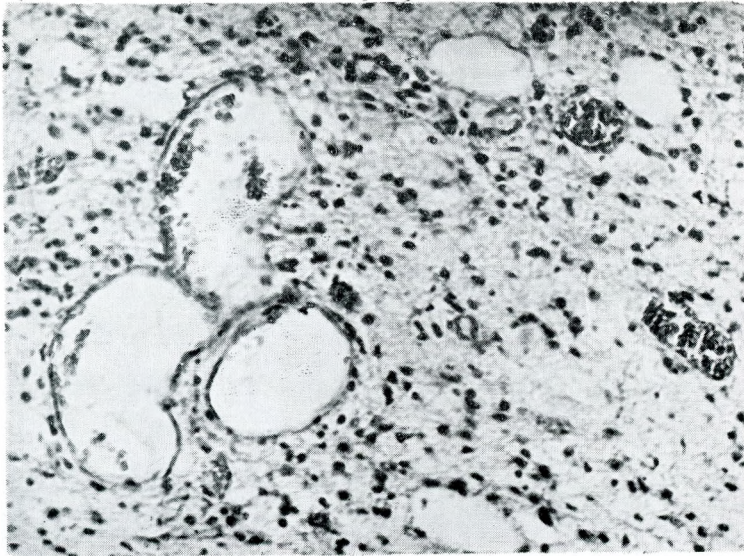
Ryc. 5. Gwiaździak włóknkowy. Guz ubogokomórkowy. Zwraca uwagę przewaga dużych, szklistych komórek tucznych. Hematoksylina — eozyna. Pow. 200 X.

Fig. 5. Fibrillary astrocytoma with scanty cells. Predominance of large hyalinous gemistocytes. Hematoxylin — eosin. Magn. X 200.



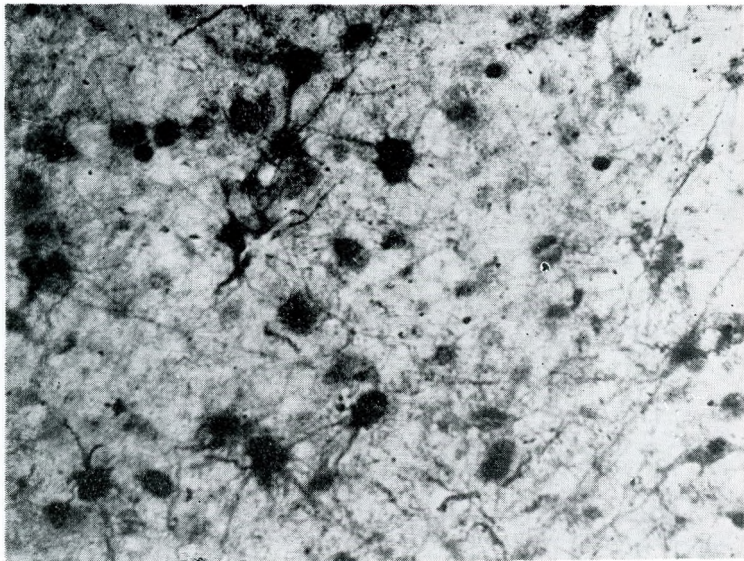
Ryc. 6. Gwiaździak włóknkowy mózgu z bardzo znaczną ilością gemistocytów. Wyimpregnowane komórki tuczne. Cajal. Pow. 200 X.

Fig. 6. Fibrillary astrocytoma of the brain with numerous gemistocytes. Impregnated gemistocytes. Cajal. Magn. X 200.



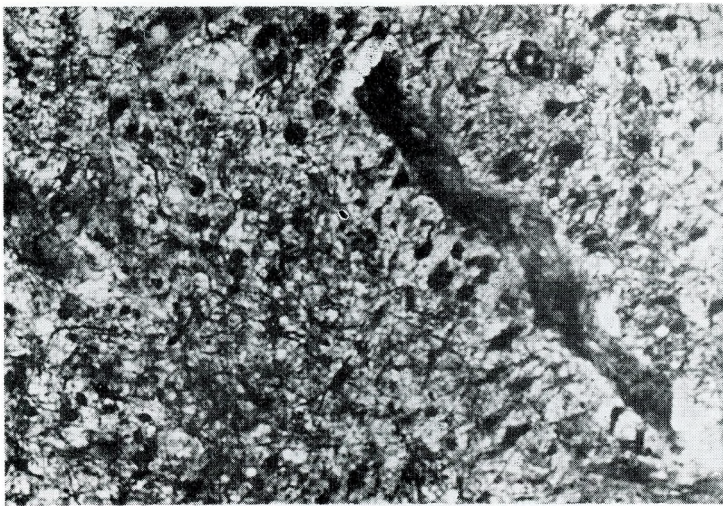
Ryc. 7. Gwiaździk protoplazmatyczny. Guz ubogokomórkowy. Zwracają uwagę duże cienkościenne naczynia guza (zatokowaty typ naczyń). Hematoksylina — eozyna. Pow. 175 X.

Fig. 7. Protoplasmatic astrocytoma with scanty cells. Large thinwalled blood vessels in the tumor (sinusoidal type). Hematoxylin — eosin. Magn. X 175.



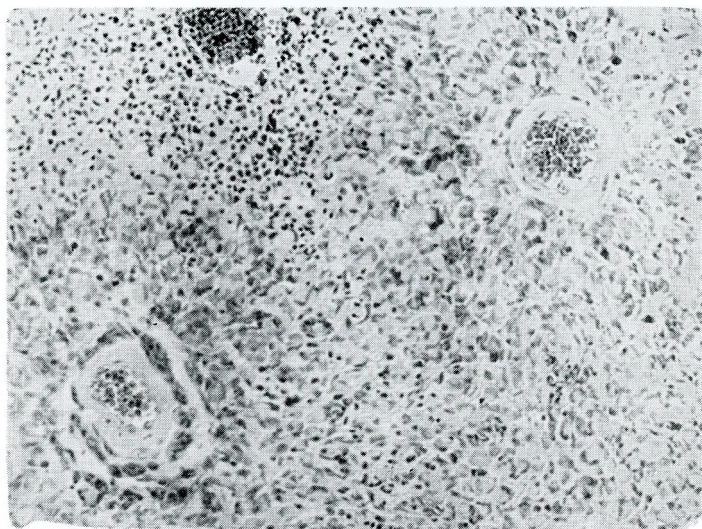
Ryc. 8. Gwiaździk protoplazmatyczny. Wyimpregnowane astrocyty nowotworu z dużym ciałem komórkowym i cienkimi krótkimi wypustkami. Cajal. Pow. 330 X.

Fig. 8. Protoplasmatic astrocytoma. Impregnated tumor astrocytes with large cell bodies and thin, short processes. Cajal. Magn. X 330.



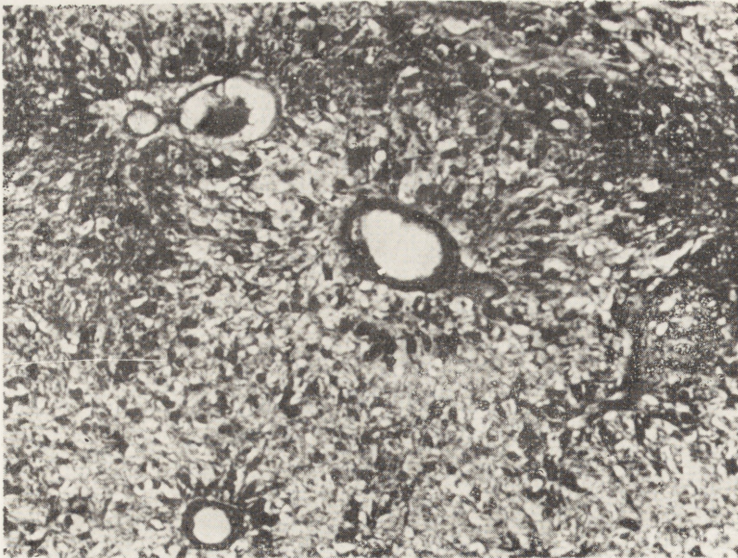
Ryc. 9. Gwiaździak protoplazmatyczny. Wyimpregnowane komórki nowotworu układają się dokoła naczynia. Cajal. Pow. 200 X.

Fig. 9. Protoplasmatic astrocytoma. Impregnated tumor cells arranged around a blood vessel. Cajal. Magn. X 200.



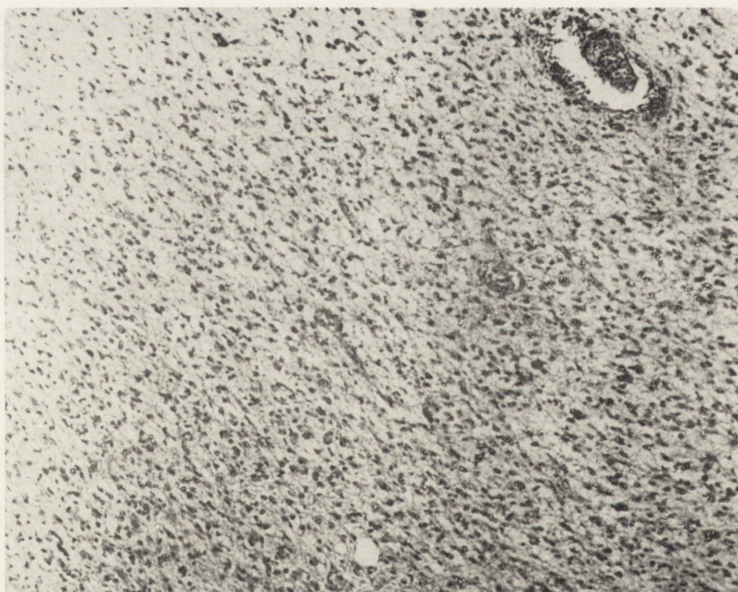
Ryc. 10. Gwiaździak płodowy. Widoczne okołonaczyniowe układy komórek nowotworowych. Śródbłonki naczyniowe pogrubiałe. W lewym polu preparatu martwica nacieczona jednojądrzastymi komórkami zapalnymi. Liczne tłuczne komórki glistkowe. Hematoksylina — eozyna. Pow. 175 X.

Fig. 10. Astroblastoma. Perivascular grouping of tumor cells. Thick vascular endothelia. In the left part of the preparation necrosis infiltrated by mononuclear inflammatory cells. Numerous gemistocytes. Hematoxylin — eosin. Magn. X 175.



Ryc. 11. Gwiaździak płodowy. Wyimpregnowane okołonaczyniowe układy astroblastyczne. Cajal. Pow. 200 \times .

Fig. 11. Astroblastoma. Impregnated perivascular astroblastic groups. Cajal. Magn. $\times 200$.



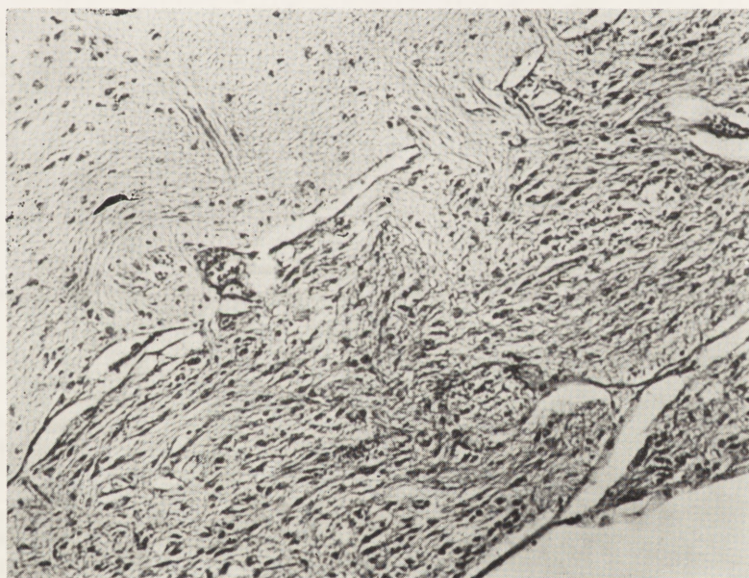
Ryc. 12. Gwiaździak mieszany. Przejście części włóknkowej w protoplazmatyczną. W tej ostatniej komórki guza większe i bardziej zagęszczone. Hematoksylina — eozyna. Pow. 85 \times .

Fig. 12. Mixed astrocytoma. Transition from the fibrillary to the protoplasmatic part. In the latter, the tumor cells are larger and more densely packed. Hematoxylin — eosin. Magn. $\times 85$.



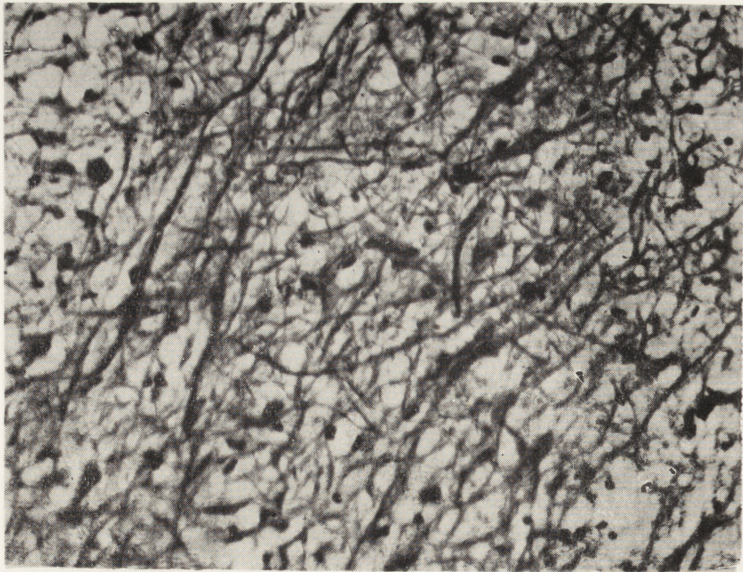
Ryc. 13. Gwiaździak mieszany. Wyimpregnowane astrocyty nowotworu w części protoplazmatycznej guza. Cajal. Pow. 175 \times .

Fig. 13. Mixed astrocytoma. Impregnated tumor astrocytes in the protoplasmatic part of the tumor. Cajal. Magn. \times 175.



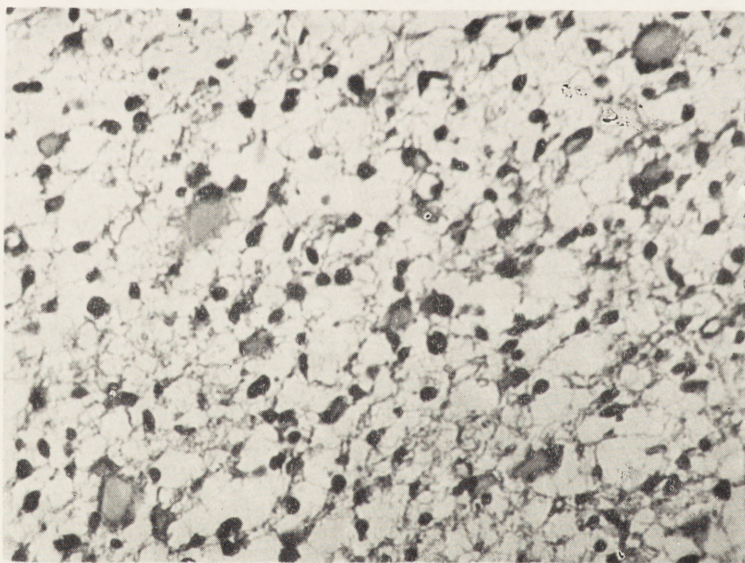
Ryc. 14. Gwiaździak włóknienkowy mózgu. Inwazja guza w obręb opon miękkich. Zmieniony kształt komórek nowotworu. Widoczne mostki oponowe. Hematoksylina — eozyna. Pow. 150 \times .

Fig. 14. Fibrillary astrocytoma of the brain. Invasion of the pia mater by the tumor. Altered shape of the tumor cells. Meningeal bridges. Hematoxylin — eosin. Magn. \times 150.



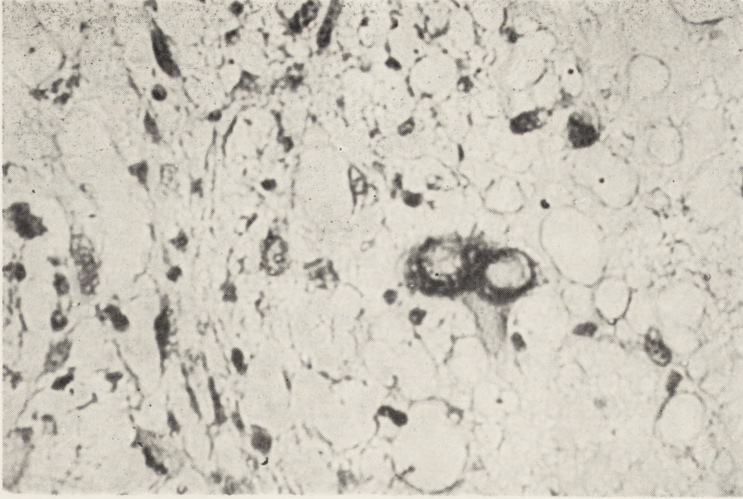
Ryc. 15. Gwiaździak włókienkowy mózgu. Komórki włosieniowate guza. Bielschowsky. Pow. 175 X

Fig. 15. Fibrillary astrocytoma of the brain. Piloid tumor cells. Bielschowsky. Magn. X 175



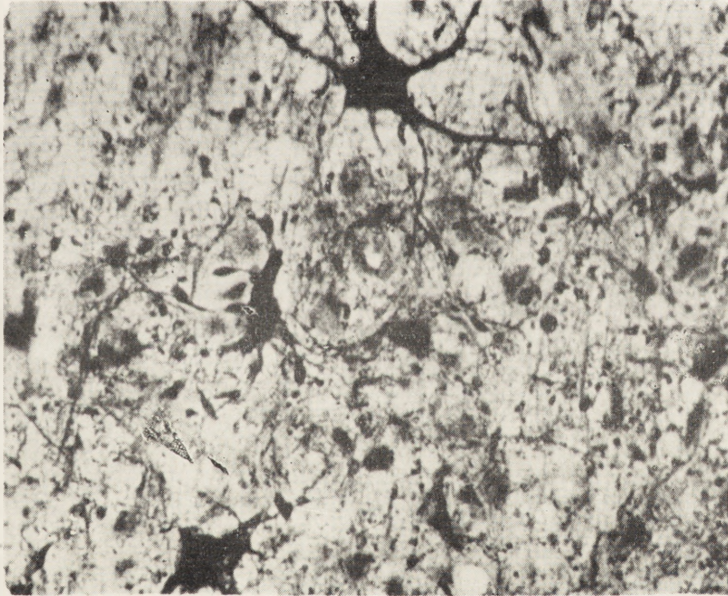
Ryc. 16. Gwiaździak włókienkowy mózgu. Komórki tuczne glejowe z odśrodkowo położonymi jądrami i wyraźnie szklistą protoplazmą. Zwraca uwagę centralne przejaśnienie protoplazmy i jej obwodowe zagęszczenie. Hematoksylina — eozyna. Pow. 220 X.

Fig. 16. Fibrillary astrocytoma of the brain. Gemistocytes with excentric nuclei and distinctly hyaline protoplasm. The central lucidity of the protoplasm and its peripheral condensation are striking. Hematoxylin — eosin. Magn. X 220



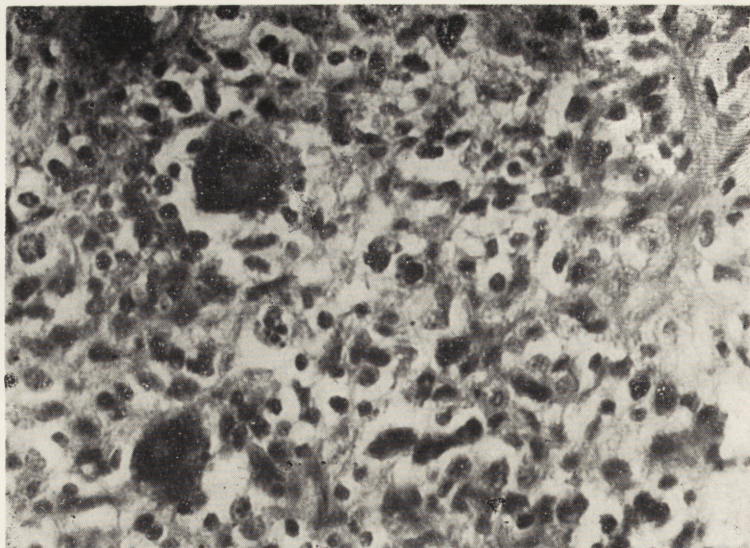
Ryc. 17. Gwiaździak mieszany. Dwujądrzysta komórka olbrzymia z dużymi wodniczkami wypełniającymi jądra komórkowe. Znaczny obrzęk tkanki guzowej odpowiadający stadium „liquefaction” Scheinkera. Hematoksylina — eozyna. Pow. 330 X.

Fig. 17. Mixed astrocytoma. Binucleated giant cell with large vacuoles filling the cell nuclei. Marked edema of the tumor tissue, corresponding to the stage of liquefaction according to Scheinker. Hematoxylin — eosin. Magn. X 330.



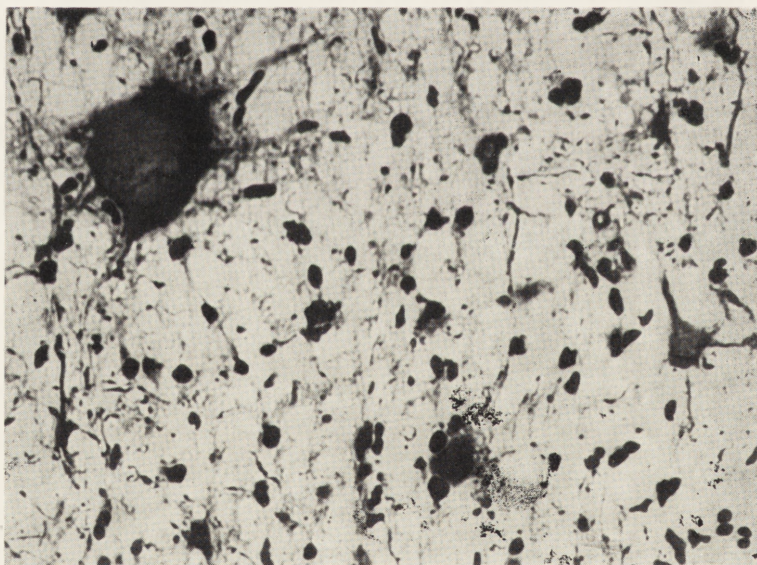
Ryc. 18. Gwiaździak włóknisty mózdzku. Obrazy klasmatodendrozy. Ziarnisty rozpad wypustek astrocytu nowotworowego. Środkowa komórka wykazuje bulawkowate zgrubienie wypustek i ich kuliste fragmenty niezwiązane z komórką. Cajal. Pow. 330 X.

Fig. 18. Fibrillary astrocytoma of the cerebellum. Clasmatodendrosis. Granular breakdown of the processes of the tumor astrocyte. A central cell shows club-like thickening of the processes and their spherical fragments unconnected with the cell. Cajal. Magn. X 330.



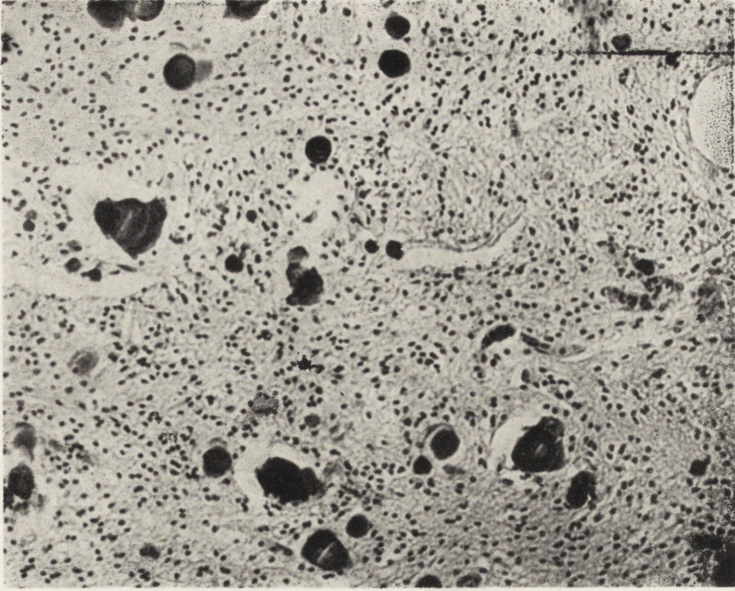
Ryc. 19. Gwiaździak płodowy. Komórki olbrzymie i ziarnisty rozpad (Kariorrhexis) jąder komórek nowotworowych. Hematoksylina — eozyna. Pow. 330 ×

Fig. 19. Astroblastoma. Giant cells and granular breakdown (karyorrhexis) of the nuclei of the tumor cells. Hematoxylin — eosin. Magn. × 330.

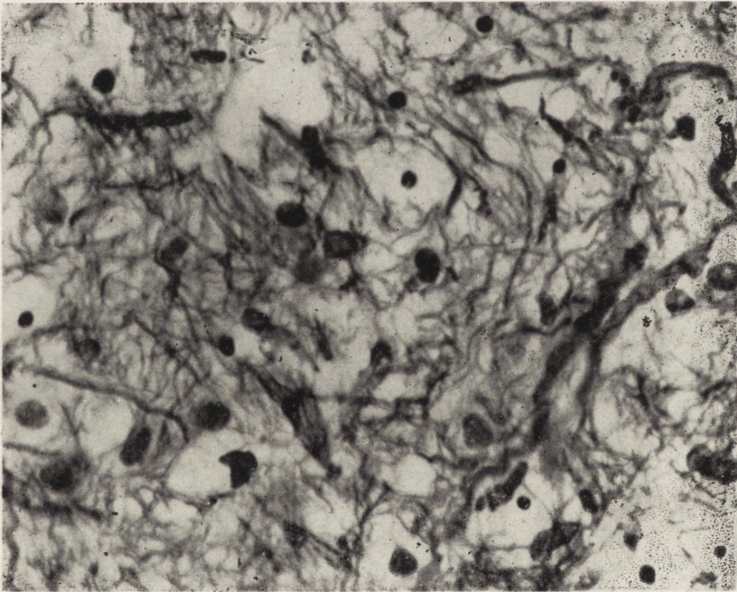


Ryc. 20. Gwiaździak włóknienkowy mózgu. Przerosła olbrzymia komórka tuczna. Bielschowsky. Pow. 330 ×.

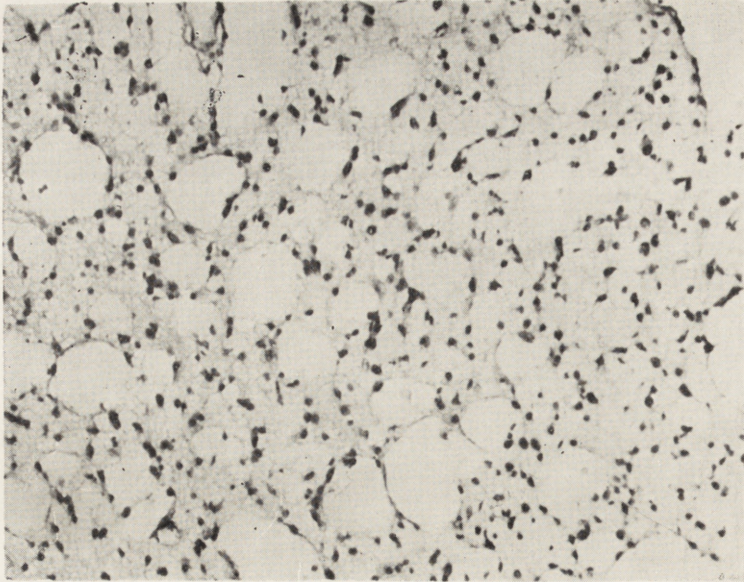
Fig. 20. Fibrillary astrocytoma of the brain. Hypertrophic gemistocyte. Bielschowsky. Magn. × 330.



Ryc. 21. Gwiaździak włóknkowy mózdzku. Obfite grudki wapniowe rozsiiane wśród ubogokomórkowego utkania nowotworu. Hematoksylina — eozyna. Pow. 120 X
Fig. 21. Fibrillary astrocytoma of the cerebellum. Numerous calcium grains scattered in the sparsely cellular tumor tissue. Hematoxylin — eosin, Magn. X 120.

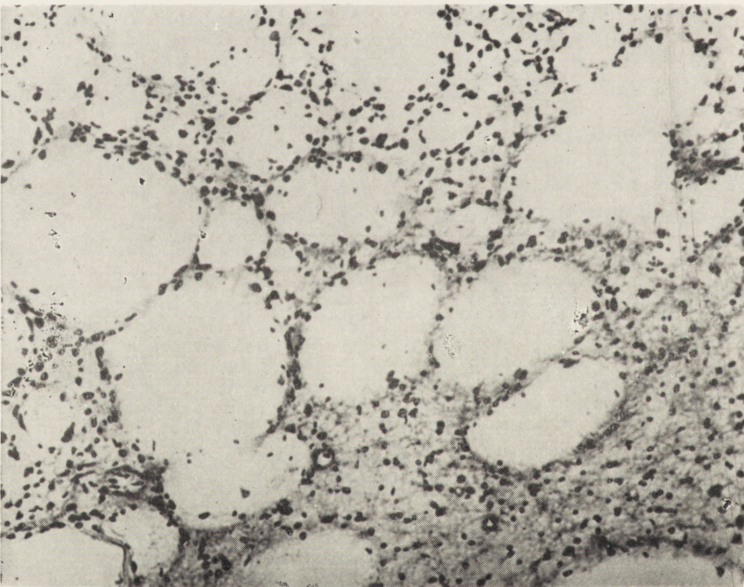


Ryc. 22. Gwiaździak włóknkowy. Włókna Rosenthala. Bielschowsky. Pow. 330 X.
Fig. 22. Fibrillary astrocytoma. Rosenthal fibers. Bielschowsky. Magn. X 330.



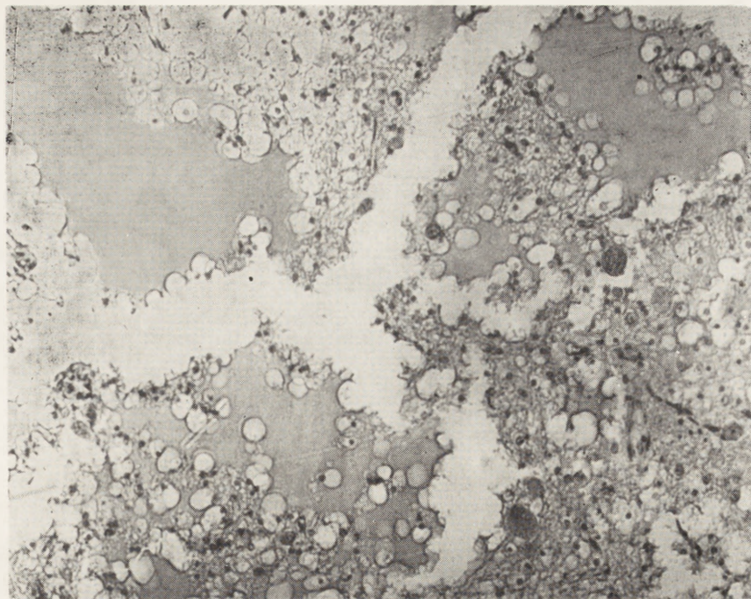
Ryc. 23. Liczne drobne torbielki w utkaniu gwiazdki włóknistej. Hematoksy-
lina — eozyna. Pow. 150 X.

Fig. 23. Numerous small cysts in fibrillary astrocytoma. Hematoxylin — eosin.
Magn. X 150.



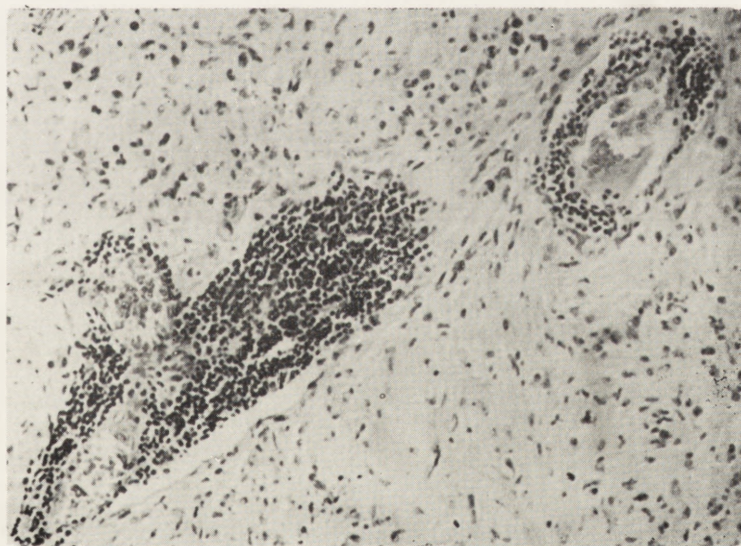
Ryc. 24. Gwiazdzak włóknienkowy. Liczne puste jamki torbielkowe guza, różnej
wielkości, niekiedy oddzielone od siebie jednowarstwowym pokładem komórek
nowotworowych. Bielschowsky. Pow. 120 X.

Fig. 24. Fibrillary astrocytoma. Numerous empty cyst cavities in the tumor, of
various size, in some places separated by a single layer of tumor cells. Biel-
schowsky. Magn. X 120.



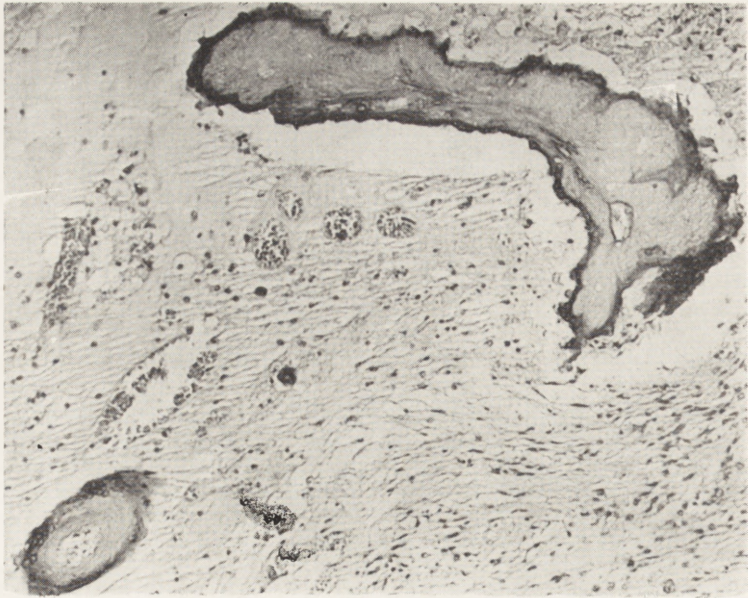
Ryc. 25. Gwiaździak protoplazmatyczny. Łączenie się mniejszych przestrzeni przesiękowych w guzie prowadzi do rozległego upłynnienia (liquefaction) tkanki nowotworu. Hematoksylina — eozyna. Pow. 150 X.

Fig. 25. Protoplasmatic astrocytoma. Fusion of smaller transudate-filled spaces in the tumor leads to extensive liquefaction of the tumor tissue. Hematoxylin — eosin. Magn. X 150.



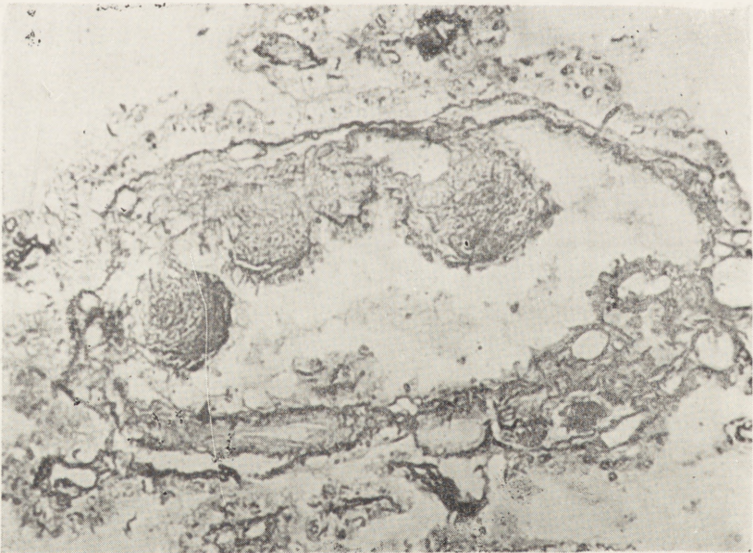
Ryc. 26. Gwiaździak mieszany. Limfocytarne nacieki okołonaczyniowe w utkaniu guza. Hematoksylina — eozyna. Pow. 135 X.

Fig. 26. Mixed astrocytoma. Perivascular lymphocytic infiltration in the tumor. Hematoxylin — eosin. Magn. X 135.



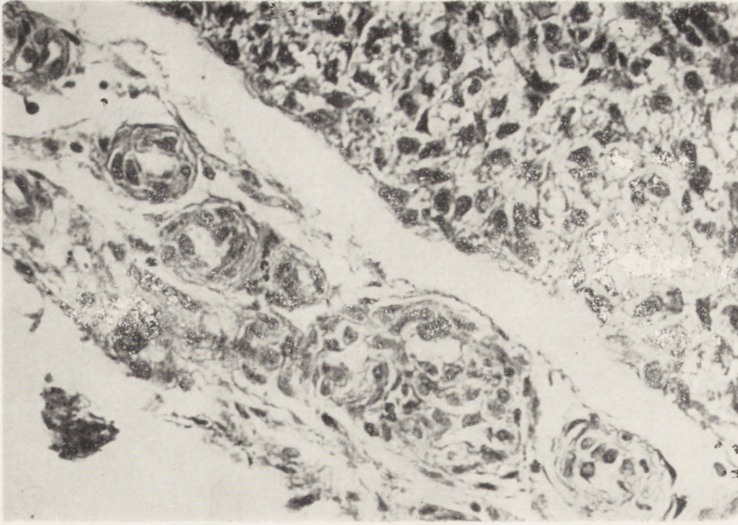
Ryc. 27. Gwiaździak włókienkowy mózdzku. Bardzo znaczne zwłóknienie ścian naczyń oraz zwapnienie. Większe naczynie ma prawie zupełnie zarośnięte światło. Hematoksylina — eozyna. Pow. 150 X.

Fig. 27. Fibrillary astrocytoma of the cerebellum. Marked fibrosis and calcification of the vascular walls. Large blood vessel on the right with completely obliterated lumen. Hematoxylin — eosin. X 150.



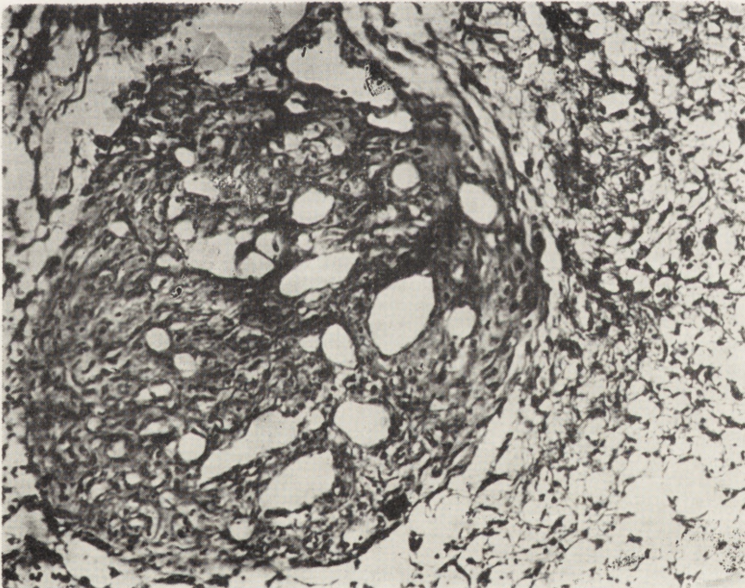
Ryc. 28. Gwiaździak włókienkowy mózgu. Ograniczony rozplm elementów błony wewnętrznej prowadzący do powstawania brodawek śródnaczyniowych. Foot. Pow. 135 X.

Fig. 28. Fibrillary astrocytoma of the brain. Circumscribed proliferation of the intimal elements leading to the formation of intravascular papillae. Foot. Magn. X 135.



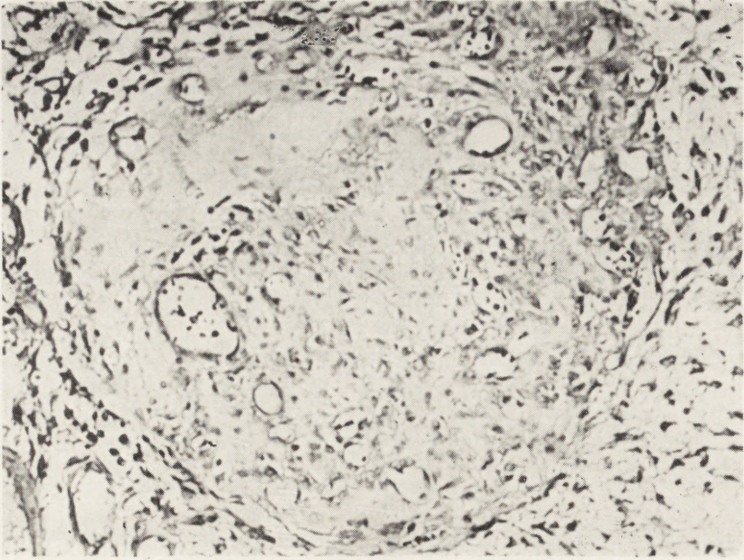
Ryc. 29. Gwiaździak płodowy. Opona miękka położona nad guzem zawiera liczną naczyń z wybitnie pogrubiałymi śródbłónkami. „Gruzołowate przekroje naczyń”. Hematoksylina — eozyna. Pow. 220 X.

Fig. 29. Astroblastoma. The pia mater over the tumor contains numerous blood vessels with thickened endothelia. „Gland-like” cross sections of the blood vessels. Hematoxylin — eosin. Magn. X 220.

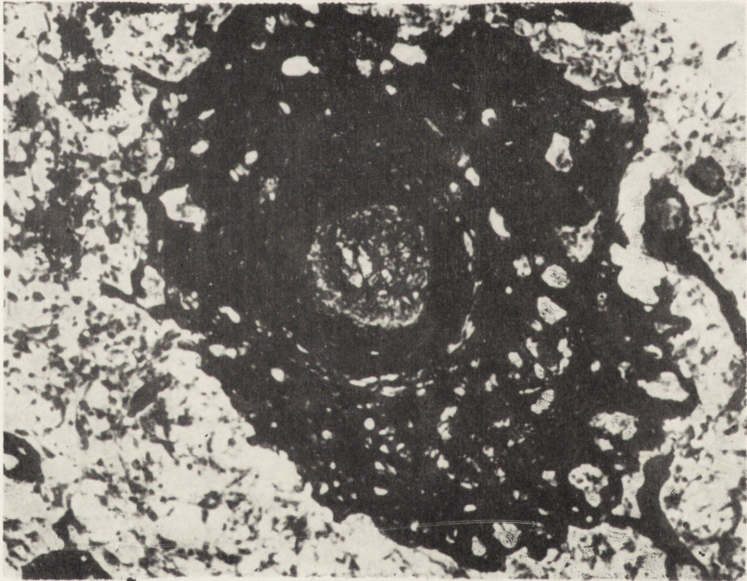


Ryc. 30. Gwiaździak włóknkowy mózgu. Kapilaryzacja światła śródbłónkowo obliterowanego naczynia. Bielschowsky. Pow. 150 X.

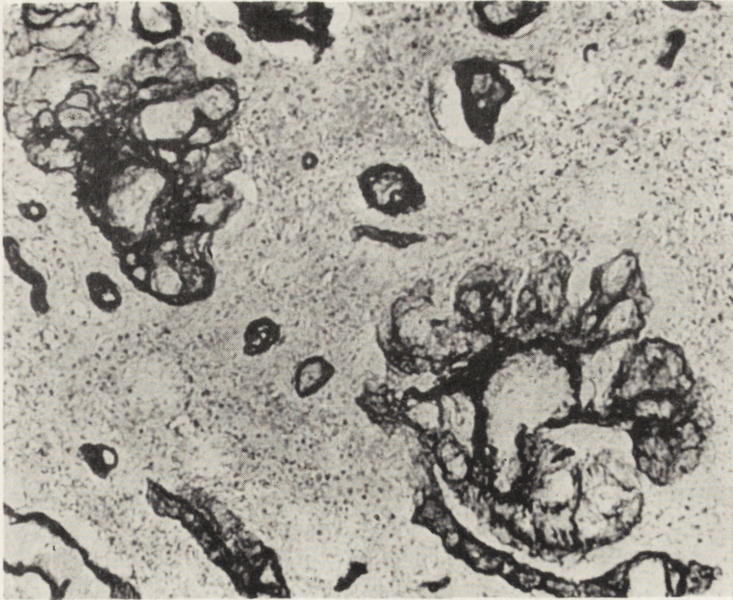
Fig. 30. Fibrillary astrocytoma of the brain. Capillarization of the lumen of a blood vessel obliterated by endothelium. Bielschowsky. Magn. X 150.



Ryc. 31. Gwiaździak włóknkowy mózgu. Zamykający światło naczynia zakrzep zorganizowany z jego wtórną rekanalizacją. Hematoksylina — eozyna. Pow. 330 X.
Fig. 31. Fibrillary astrocytoma of the brain. Organized thrombus obliterating the blood vessel undergoing recanalization. Hematoxylin — eosin. Magn. X 330.

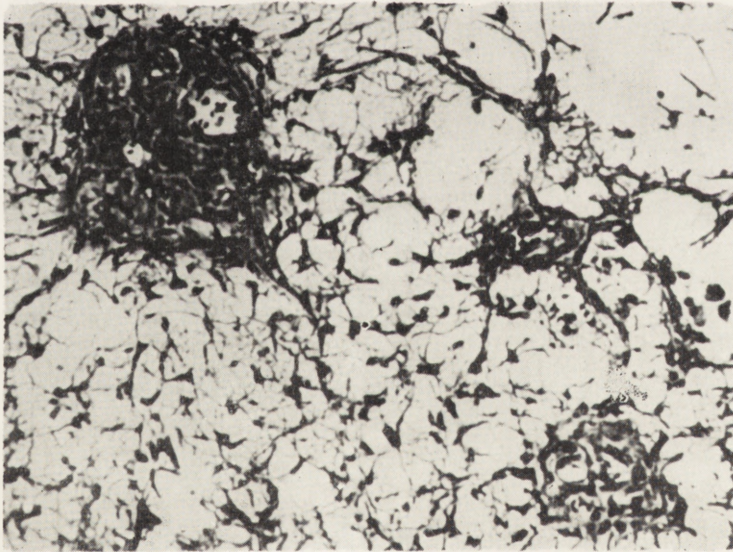


Ryc. 32. Gwiaździak włóknkowy mózdzku. Kapilaryzacja przydanki zwłókniałego naczynia. W świetle naczynia zorganizowana skrzeplina. Perdrau. Pow. 135 X.
Fig. 32. Fibrillary astrocytoma of the cerebellum. Capillarization of the adventitia of fibrotic blood vessel. Organized thrombus in the vessel. Perdrau. Magn. X 135.



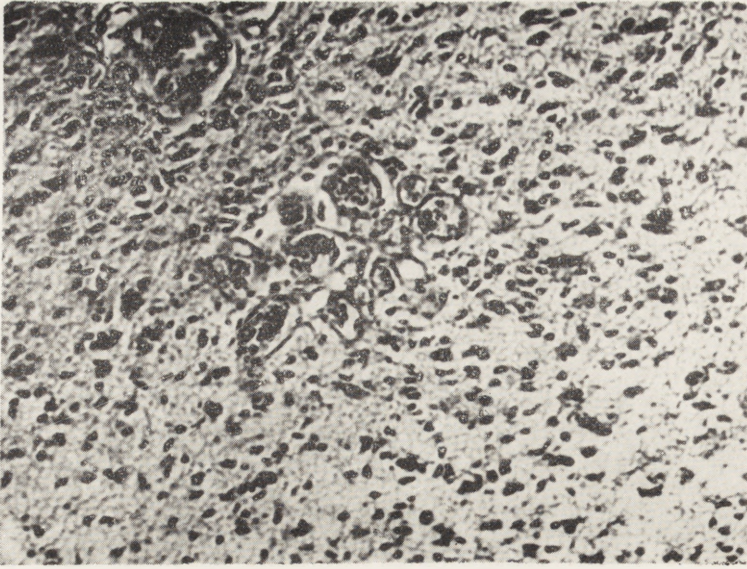
Ryc. 33. Gwiaździak włóknkowy mózdzku. Naczyniowy twór kłębuszkowaty. Odchodzące od większego naczynia drobne kłębuszki naczyniowe tworzą wianuszek dokoła niego, łącząc się z nim za pomocą cienkiego naczynia doprowadzającego. Perdrau. Pow. 150 X.

Fig. 33. Fibrillary astrocytoma of the cerebellum. Glomerular vascular structure. The small blood vessels arising from the larger one in the form of glomeruli form a wreath around it and communicate with it through a thin afferent blood vessel. Perdrau. Magn. X 150.



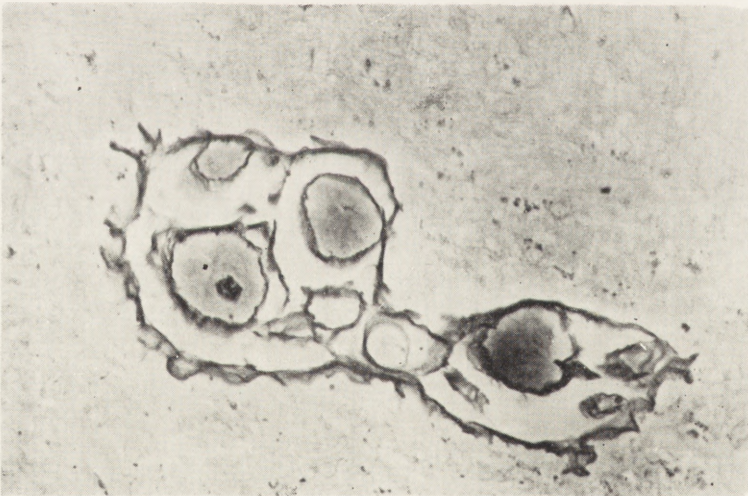
Ryc. 34. Gwiaździak włóknkowy mózgu. Kłębuszki naczyniowe w utkanu gwiaździaaka włóknkowego. Bielschowsky. Pow. 135 X.

Fig. 34. Fibrillary astrocytoma of the brain. Vascular glomeruli in the fibrillary astrocytoma. Bielschowsky. Magn. X 135.



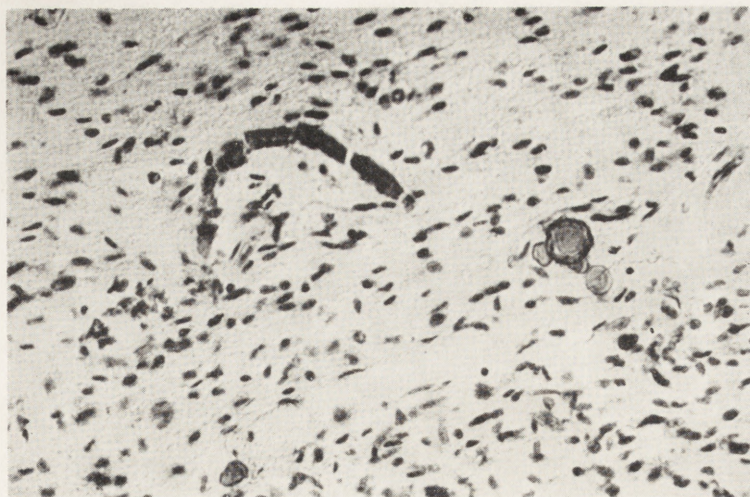
Ryc. 35. Gwiaździak protoplazmatyczny. Małe konwoluty naczyniowe. Hematoksylina — eozyna. Pow. 165 X.

Fig. 35. Protoplasmatic astrocytoma. Small convoluted blood vessels. Hematoxylin — eosin. Magn. X 165.



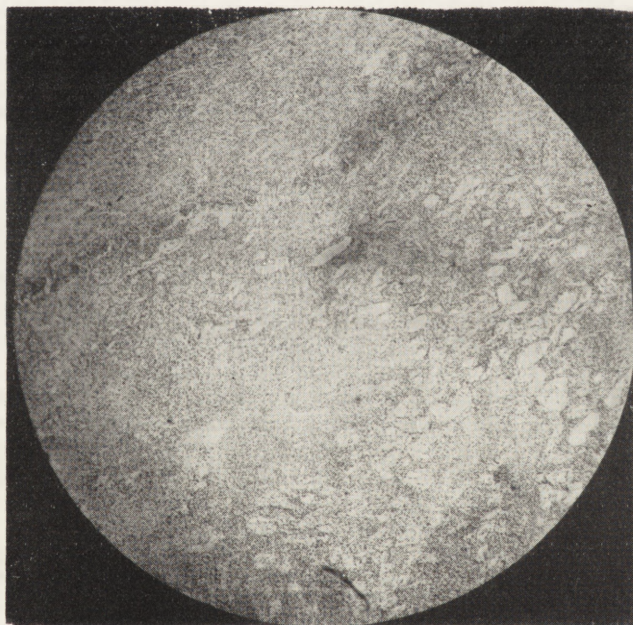
Ryc. 36. Gwiaździak włóknkowy mózdzku. Konwoluty naczyniowe. Zespół drobnych naczyń krwionośnych otoczonych wspólną torebką łącznotkankową. Foot. Pow. 165 X.

Fig. 36. Fibrillary astrocytoma of the cerebellum. Convoluted blood vessels. A group of small blood vessels surrounded by a common connective-tissue capsule. Foot. Magn. X 165.



Ryc. 37. Gwiaździak włókienkowy mózgu. Zwapniałe naczynia włosowate nowotworu oraz swobodnie leżące grudki wapnia. Nissl. Pow. 200 X.

Fig. 37. Fibrillary astrocytoma of the brain. Calcified capillary vessel in the tumor, and freely lying calcium granules. Nissl. X 200.



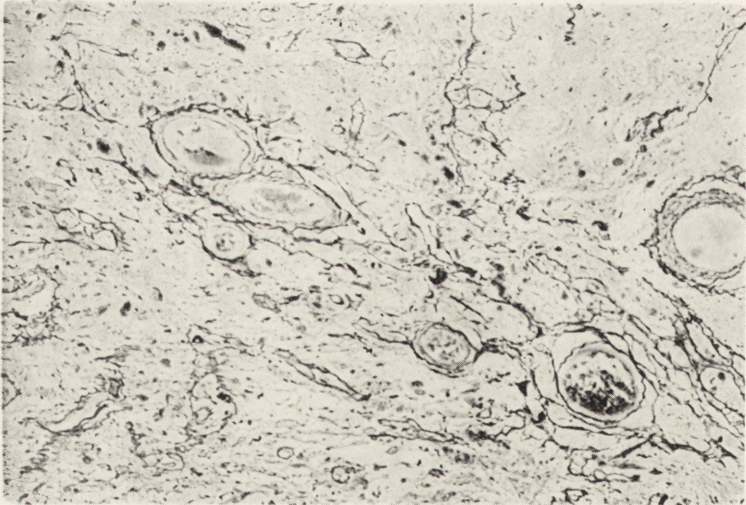
Ryc. 38. Gwiaździak włókienkowy mózgu. Twór naczyniakowaty w obrębie utkania gwiaździka włókienkowego. Pomiędzy cienkościennymi naczyniami beleczki utkania komórkowego nowotworu. Nissl. Pow. 20 X.

Fig. 38. Fibrillary astrocytoma of the brain. An angiomatous structure in the fibrillary astrocytoma. Trabeculae of tumor tissue among the thin-walled blood vessels. Nissl. Magn. X 20.



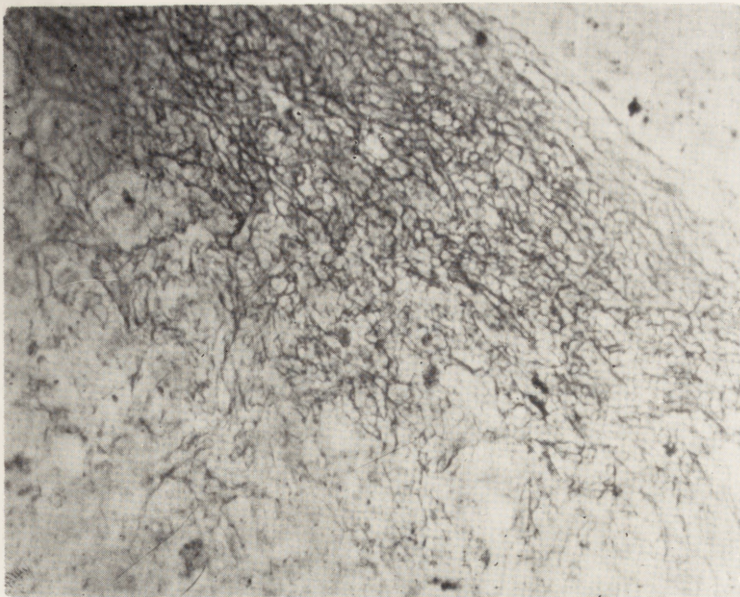
Ryc. 39. Gwiaździatek płodowy. Rozległe włókniste obszary bliznowate wśród utkania guza. Pasma włókniste rozdzielają utkanie nowotworu na nieregularne rzekome zraziki. Perdrau. Pow. 200 X.

Fig. 39. Astroblastoma. Extensive fibrous scars in the tumor. Fibrous strands separate the tumor tissue into irregular pseudobubbles. Perdrau. Magn. X 200.



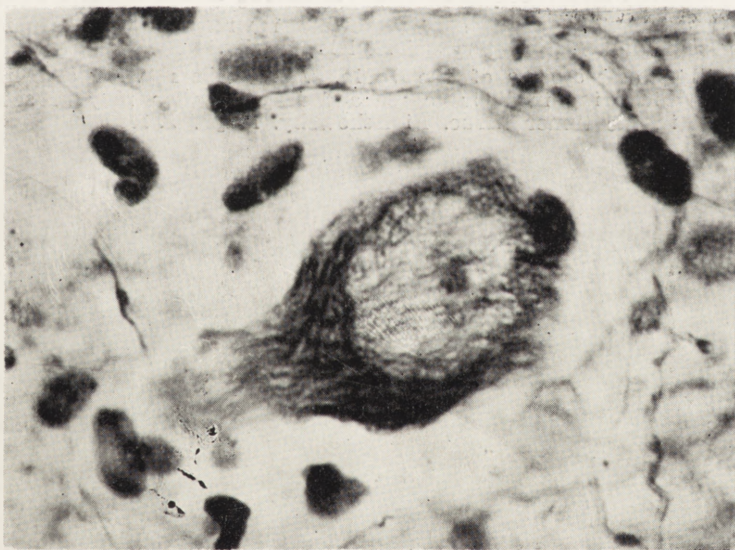
Ryc. 40. Gwiaździatek włóknienkowy mózgu. Włóknisto-naczyniowy wał okołomartwiczy. Foot. Pow. 150 X.

Fig. 40. Fibrillary astrocytoma of the brain. Fibro-vascular wall around a necrotic focus. Foot. Magn. X 150.



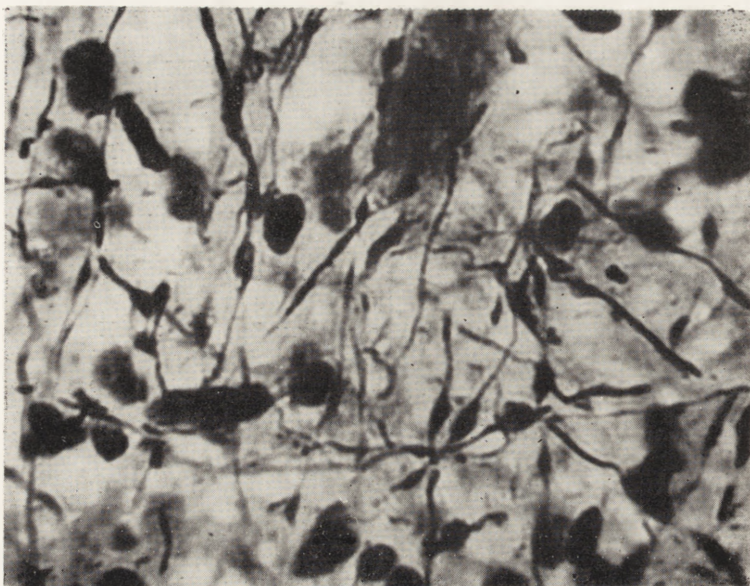
Ryc. 41. Gwiaździak włókienny mózgu. Retikuliny wał okołomartwicy. Foot.
Pow. 120 X.

Fig. 41. Fibrillar astrocytoma of the brain. Reticulin wall around a necrotic focus.
Foot. Magn. X 120.



Ryc. 42. Gwiaździak włókienny mózgu. Zachowana wśród utkania nowotworowego komórka nerwowa z dobrze utrzymanymi neurofibrillami. Bielschowsky.
Pow. 1000 X (imersja).

Fig. 42. Fibrillary astrocytoma of the brain. A nerve cell with distinct neurofibrills in the tumor tissue. Bielschowsky. Magn. X 1000 (immersion oil).



Ryc. 43. Gwiaździak włóknkowy mózgu. Zachowane wśród utkania nowotworowego włókna osiowe, wykazujące buławkowate i wrzecionowate zgrubienia na przebiegu i fragmentaryzację. Bielschowsky. Pow. 1000 X.

Fig. 43. Fibrillary astrocytoma of the brain. Axial fibers with club-like and spindle-shaped thickening in their course and fragmentation may be seen lying in the tumor tissue. Bielschowsky. Magn. X 1000.

fibers in astrocytomas. Mesodermal fibers occurred here as substitutive elements in the form of mesodermal organization of the tissue breakdown foci. The fibro-vascular walls on the border of cysts and necrotic foci were relatively common. Connective tissue of meningeal origin occurred in the tumors in those cases in which the neoplasm invaded leptomeninges. Spared autochthonous nervous tissue elements were commonly seen within neoplastic tissue. The myelin sheath seems to be the most sensitive to the noxious influence of the tumor, while the axon cylinders were most resistant. The neurons occupy an intermediate position.

In the conclusion, the author points out that the evaluation of tumor biological properties should not be based exclusively on its morphology as morphological picture of the tumor is influenced by a great number of various factors. The full clinico-pathological picture should be taken into consideration especially with respect to the time factor.

PIŚMIENNICTWO

1. Abbot K. H., Glass B.: Intracranial extracerebral (leptomeningeal) glioma. *Excerpta Medica*. VIII. Congress Number, 1955, 786.
2. Alpers B. J.: Origin and development of giant cells in gliomas. *Arch. Neurol. Psychiat.* 1935, 25, 281—298.
3. Alpers B. J., Rowe: The Astrocytomas, *Amer. J. of Cancer*, 1937, 30, 1—18.
4. Amyot R.: Menigeal gliomatosis secondary to intramedullary glioma. *J. Neurol. Psychiat.* 1943, 49, 583—597.
5. Arseni C.: Quelques observations sur la problème de la classification des tumeurs cérébrales. *Revue neurol.* 1957, 96, 409—421.
6. Bailey P., Cushing H.: A classification of tumours of the glioma group on a histogenetic basis with a correlated study of prognosis. Lippencott. Philadelphia, 1926.
7. Bailey P.: Histologic diagnosis of tumours of the brain. *Arch. Neurol. Psychiat.* 1932, 27, 1290—1297.
8. Bailey P., Bucy P. C.: Astroblastoma of the brain. *Acta Psychiat. Neurol.* 1930, 5, 439—461.
9. Bergstrand H.: Über Gliom in den Grosshirnhemisphaeren, *Virchows Archiv Path. Anat. Physiol.* 1933, 287, 797—822.
10. Bertha H.: Beitrag zur Morphologie der Gefässverteilung bei Hirntumoren. *Zeitsch. g. Neurol. und Psychiat.*, 1939, 167, 593—601.
11. Bertha H.: Zur Gefässmorphologie bei Hirntumoren. *Acta Neurochirurgica (Vien)*, 1956, Supl. 3, 181—186.
12. Bertrand I., Mannen H.: Étude des reactions vasculaires dans les astrocytomes. *Rev. Neurol.* 1960, 102, 1—19.
13. Bland J. O. W., Russell D. S., Canti R. G.: Tissue culture of gliomata. Cinematographic demonstration. *Internat. Cancer Research Congress. Brussels 1936/1937*, 2, 250—256.
14. Brzustowicz R., Kernohan J.: Cell rests in the region of the fourth ventricle: 1. Their site and incidence according to age and sex; 2. Histologic and embryologic consideration; 3. Their relationship to the development of gliomas. *Arch. Neurol. Psychiat.* 1952, 67, 585—611.
15. Buckley R. C.: Tissue culture studies of glioblastoma multiforme. *Am. J. Path.* 1929, 5, 467.

16. Bucy P. C., Gustafson W. A.: Structure, nature and classification of the cerebellar astrocytomas. *Am. of Cancer*, 1939, 35, 327—353.
17. Burstone M. S.: Enzyme histochemistry and its application in the study of neoplasms. Academic Press. New York, 1962.
18. Carmichael: Cerebral gliomata. *J. Path. Bacteriol.*, 1931, 31, 493—510.
19. Chason J. L., Landers J. W., Gonzales J. E., Brueckner G.: Respiratory enzyme activity of human gliomas. A slide histochemical study. *J. Neuropath. Exp. Neurol.* 1963, 22, 471—478.
20. Choróbski J.: Guzy śródczaszkowe, PZWŁ, Warszawa 1949.
21. Colmant H. J.: About malignity of so called gliomas of corpus callosum. *Excerpta Medica Ser. VIII, Neurology and Psychiatry. Congress Number 1955, VIII, 794—796.*
22. Courvill C. B.: Cell types in gliomas. Their relationship to normal neurohistogenesis. *Arch. Path.* 1930, 10, 649—657.
23. Cox L. B., Cranage M. L.: Studies on the tissue culture of intracranial tumors. *J. Path. Bacter.* 1937, 36, 273—286.
24. Cumings N. J.: The chemistry of the cerebral cysts. *Brain* 1950, 73, 244.
25. Cushing H.: Experiences with the cerebellar astrocytomas. *Surgery, Gynecology and Obstetrics* 1931, 51, 129—204.
26. Cypkin I.: K problemie malignisacji astrocytom. *Waprosy neurochirurgii* 1955, 1, 172—181.
27. Davis J., Martin J., Podberg F., Anderson R. K.: A study of 182 patients with verified astrocytoma, astroblastoma and oligodendroglioma of brain. *J. Neurosurg.*, 1950, 7, 299—312.
28. Deery E. M.: Some Features of glioblastoma multiforme. *Bulletin of the Neurological Institute of New York*, 1932, II, 157—193.
29. Dublin W. B.: *Fundamentals of Neuropathology*. Ch. Thomas, Springfield, 1954.
30. Earle K. M., Reutschler E. H., Snodgrass S. R.: Primary intracranial neoplasms. Prognosis and classification of 513 verified cases. *J. Neuropath. Exp. Neurol.* 1957, 16, 321—331.
31. Elsberg Ch. A., Haare C. C.: The blood supply of the gliomas. *Bulletin of the Neurological Institute of New York*, 1932, II, 2, 210—246.
32. Elwidge A. R., Marliner-Coll A.: Long-term follow up of 106 cases of Astrocytoma 1928—1939. *J. of Neurosur.*, 1956, 13, 230—243.
33. Elwidge A., Penfield W., Cone W.: The gliomas of the central nervous system. A study of two hundred and ten verified cases. *Res. Publ. Assoc. Ner. Ment. Dis.* 1935, 16, 107—181.
34. Ewing J.: *Neoplastic diseases*. Saunders Philadelphia, 1922.
35. Ferens E.: *Klasyfikacja naczyniaków układu nerwowego centralnego*. Wrocławskie Towarzystwo Naukowe, Wrocław, 1951.
36. Friede R. L.: Nachweis von succinodehydrogenase in Biopsien von menschlichem Hirngewebe. *Virchows Arch. Path. Anat.* 1959, 332, 216—224.
37. Gabryel P.: Ocena złośliwości nowotworów mózgu w obrazie fazowokontrastowym i fluorescencyjnym. *Neuropatologia Polska*, 1963, 2, 209—223.
38. Glees P.: *Neurogia, Morphology and Function*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1955.
39. Globus J. H.: Umwandlung gutartiger Gliome in bösartige. *Z. Neurol.* 1931, 134, 325—352.

40. Głuszczyk A.: Badania histologiczne i histochemiczne glejaków mózgu ze szczególnym uwzględnieniem ich zrębu naczyniowego. Łódzkie Tow. Nauk. Łódź 1963.
41. Głuszczyk A.: Cechy histologiczne niedojrzałych glejaków nadnamiotowych (glioma immaturum). *Patologia Polska*, 1963, 14, 329—343.
42. Głuszczyk A.: Disseminate cerebral gliomatosis with fibrillary degeneration of the glia and with Rosenthal fibres. *Acta Neuropathologica* (w druku).
43. Gough J.: The structure of the blood vessels in cerebral tumours. *J. Path. Bacteriol.*, 1940, 51, 23—28.
44. Greenfield J. G.: The pathological examination of forty intracranial tumors. *Brain*. 1919, 42, 29—38.
45. Guillain G., Bertrand I., Gruner J.: *Les gliomes infiltrés du tronc cérébral*. Masson, Paris, 1945.
46. Gullatta F., Kreutzberg G. W.: Comparative studies on Oxydoreductases in Gliomas and their tissue cultures. *Folia Histochem. Cytochem.* 1963, 1. (Supl. 1), 198—199.
47. Hardman J.: The angioarchitecture of Gliomas. *Brain*, 1940, 63, 91—118.
48. Henschen F.: Tumoren des Zentral Nervensystems und seiner Hüllen. Handbuch der spez. path. Anat. Hist. O. Lubarsch, F. Henke, R. Rössle. Springer. Berlin, 1955.
49. Van der Horst L.: Application of the field theory to gliomata. *J. of Neuro-path. Exp. Neurology*, 1955, 14, 367—375.
50. Hugosson R., Kallen B.: Studies of gliomas in tissue culture using time lapse cinematography. *J. Neuro-path. Exp. Neurol.* 1960, 19, 449—466.
51. Kernohan J. W., Adson A. W.: Simplified classification of gliomas. *Proc. Staff Meet. Mayo Clin.* 1949, 24, 71—75.
52. Kernohan J. W., Sayre G. P.: *Tumours of the central nervous system*. Armed Forces Institute of Pathology, Washington, 1952.
53. Kersting G.: Die Ordnung der Hirngeschwülste und ihr Verhalten in vitro. *World Neurol.* 1961, 2, 406—415.
54. Koenig H.: Nucleic acid histochemistry of normal and abnormal glia. *J. Neuro-path. Exp. Neurol.*, 1962, 21, 229—231.
55. Kunicki A., Stefanicka-Wiechowa A.: Phase contrast microscopy in the diagnosis of central nervous system tumors. *Acta Medica Polona* 1961, 7, 211—216.
56. Kunicki A., Stefanicka-Wiechowa A.: Glejaki podnamiotowe w obrazie fazowo-kontrastowym. *Neuropatologia Polska* 1963, 2, 199—208.
57. Kunicki A.: Uwagi na temat morfologicznych podstaw oceny złośliwości glejaków mózgu. *Neuropatologia Polska* 1963, 2, 189—197.
58. Lanhosek M.: *Der feinere Bau des Nervensystems*. Berlin, 1895.
59. Levy L. F., Elwidge A. R.: Astrocytoma of the brain and spinal cord. Review of 176 cases. *J. Neurosurg.* 1956, 13, 413—443.
60. Ley A., Ley A. Jr., Guitart J. M., Oliveras C.: Surgical management of intracranial gliomas. *J. Neurosurg.* 1962, 19, 365—374.
61. Linell E. A.: The malignancy of astrocytoma in the cerebral hemisphaeres. *Exc. Med. Neurology and Psychiatry*. 1955, 796.
62. Lotmar O.: Beiträge zur Histologie des Glioms. *Hist. Arb. Grosshirnrinde*. 1918, 6, 433—447.

63. Lumsden C. E.: Observation of the morphogenesis and growth rate of astrocytic gliomas in tissue culture. *Exc. Med. Neurology and Psychiatry*. 1955, 9, 792—794.
64. Luse S.: Electron microscopic studies of brain tumors. *Neurology* 1960, 10, 881—905.
65. Mabon R. F., Svien H. I., Adson A. W., Kernohan J. W.: Astrocytoma of the cerebellum. *Arch. Neurol. Psychiat.* 1950, 64, 74—88.
66. Mossakowski M. J.: The activity of succinic dehydrogenase in glial tumors. *J. Neuropath. Exp. Neurol.* 1962, 21, 137—146.
67. Müller W.: Änderung des Gewebscharakters nicht radikal operierter Gliome. *Z. Neurol.* 1963, 148, 469—477.
68. Müller W., Ojak E. M.: Über das Vorkommen von Mitochondrien in Hirntumoren. *Dtsch. Zeitsch. Nervenheilk.* 1960, 180, 663—694.
69. Naidoo D.: Gemistocytic astrocytoma. Cytological observations on the rate of hydrolysis of some phosphoric esters. *Acta Psychiat. et Neurol. Scandinavica*, 1955, 30, 499—506.
70. Nasu H., Müller W.: Über die topische Verteilung einiger hydrolytischer und oxydativer Enzyme im Oligodendroglioma u. seiner umgel. *Internat. Symposium on Enzymic Activity of the Central Nervous System*. Göteborg, 1962.
71. Nasu H., Müller W.: Enzymhистоchemische Untersuchungen in Gliomen. *Dtsch. Zeitsch. Nervenheilk.* 1964, 186, 67—86.
72. Olivecrona H.: Die Gliome der Grosshirnhemisphaeren. *Dtsch. Zeit. Nervenheilk.*, 1932, 128, 1—44.
73. Opalski A.: *Histopatologia układu nerwowego*. PZWL, Warszawa, 1949.
74. Opalski A.: Influence de la cysticerose sur la formation de tumeurs cérébrales *Ann. d'Annt. Path.* 1959, 4, 43—62.
75. Ostertag B.: Zur Malignität der Glioma. *Excerpta Medica*. VIII. *Neurology and Psychiatry*. 1955, VIII, 792.
76. Ostertag B. *Einteilung und Charakteristik der Hirngewächse*. Fischer, Jena 1936.
77. Penfield W.: *Cytology and cellular pathology of the nervous system*. P. Hoeber, New York, 1932.
78. Penfield W.: The classification of gliomas and neuroglia cell types. *Arch. Neur. Psychiat.* 1931, 26, 745—753.
79. Pomerat C. M., Costero I.: Normal and Neoplastic brain in timelapse Cinematography. *Proc. 2nd Internat. Congress Neuropath.* London 1955, 629.
80. Raimondi A. J., Mullan S., Evans J. P.: Human brain tumors. An electron microscopic stud. *J. Neurosurg.* 1962, 19, 731—735.
81. Russel D. S., Bland J. O. W.: Study of gliomas by the method of tissue culture. *J. Path. Bacteriol.* 1933, 36, 273—289.
82. Russel D. S., Bland J. O. W.: Further notes on the tissue culture of gliomas with special reference to Bailey's spongioblastoma. *J. Path. Bacteriol.* 1934, 39, 375—380.
83. Russel D. S., Rubinstein L. J.: *Pathology of tumors of the nervous system*. Arnold, London, 1959 (1963).
84. Roussy G., Lhermitte J., Cornil L.: Essai de classification des tumeurs cérébrales. *Ann. d'Anat. path.* 1924, 1, 333—378.

85. Roussy G., Oberling C.: Histologic classification of tumors of the central nervous system. *Arch. Neurol. Psychiat.* 1932, 27, 1281—1290.
86. Sachs A. L., Alexander L.: Vascular pattern of certain intracranial neoplasms. Studies with benzidine stain. *Arch. Neurol. Psychiat.* 1939, 42, 44—66.
87. Schaffer K.: Beiträge zur Histopathologie der protoplasmatischen Neurologia. *Zeitsch. ges. Neurol. Psychiat.* 1918, 38, 85—110.
88. Schaltenbrand G., Bailey P.: Die perivaskuläre Pialembran des Gehirns. *J. f. Psychologie und Neurol.* 1927, 35, 199—278.
89. Scheidigger S.: The vascularisation of gliomas. *Exc. Medica VIII. Neurology and Psychiatry. Congress Number 1955*, 8, 796—797.
90. Scheinker J. M.: *Neurosurgical Pathology.* Charles Thomas, Springfield, Illinois, 1948.
91. Scherer H. J.: Die Bedeutung des Mesenchyms in Gliomen. *Virchows Archiv. Path. Anatomie und Phys.* 1933, 321—340.
92. Scherer H.: Gliomestudien III. Angioplastische Gliome. *Virchows Archiv.* 1936, 294, 823.
93. Scherer H. J.: Structural development in gliomas. *Am. J. of Cancer* 1938, 34, 333—351.
94. Scherer H. J.: The form of growth in gliomas and their practical significance. *Brain.* 1940, 63, 1—35.
95. Schiffer D.: Considerazioni sub problema della degenerazione maligna degli astrocitomi. *Minerva Neurochirurgica.* Torino, 1959.
96. Schiffer D., Sibour F., Vesco C.: Les calcifications dans les tumeurs cerebrales. *World Neurol.* 1961, 12, 1069—1082.
97. Shirota S.: Nerve fibers remaining in gliomas of the cerebrum and pons. *Folia Psychiat. Neurol. Japonica*, 1957, 11, 274—294.
98. Simon Th.: Das Spinnenzellen- und Pinselzellengliom. *Virchows Arch.* 1874, 61, 80—100.
99. Singer L., Seiler J.: Untersuchungen über die Morphologie der Gliome. *Virchows Archiv. Path. Anat. Physiol.* 1933, 287, 823—897.
100. Spielmayer W.: *Histopathologie des Nervensystem.* Springer, Berlin, 1922.
101. Stefanicka-Wiechowa A.: Wstępne spostrzeżenia nad morfologią gleju normalnego i nowotworowego. *Neuropatologia Polska* 1964, 4, 239—243.
102. Teltcharow L., Zülch K. J.: Das Astrocytom des Grosshirns vom pathologisch-anatomischen Standpunkt aus. *Arch. f. Psychiat. u. Zeitsch. Neurol.* 1948, 179, 691—722.
103. Thurel R.: L'Evolution kystique des tumeurs cerebral. *Semain des Hopitaux de Paris* 1953, 29, 12—16.
104. Tooth H. H.: Some observations on the growth and survival period of intracranial tumors. *Brain.* 1912, 35, 61—108.
105. Viale G. L., Ibba F. M., Andreussi L. G., Ibba G., Viale E.: Ferment Histochemische Untersuchungen über die Tumorzellen des Nervensystems in Hinsicht auf ihren verschiedenen Differenzierungsgrad. 1. Cholinesterasen; 2. Dehydrogenases; 3. Phosphorylases. *Folia Histochem. Cytochem.* 1963, 1 Supl. 1, 190—194.
106. Waggoner R. W., Löwenberg K.: A clinicopathologic study of astrocytomas. *J. Neurol. Psychiat.* 1937, 38, 1209—1223.
107. Willis S. W.: *Pathology of tumours.* Butterworth, London, 1953.

108. Zülch K. J.: Die Gefäßversorgung der Gliome. Zeitsch. ges. Neurol. Psychiat. 1939, 167, 585—592.
109. Zülch J. K.: Über das Sog. Kleinhirnstrocytom. Virchows Archiv. 1940, 307, 222—252.
110. Zülch J. K., Christensen E.: Pathologische Anatomie der Raumbeengenden Intrakraniellen Prozesse, w Handbuch der Neurochirurgie. H. Olivecrona, W. Toennis. Springer, Berlin, 1956.

Nadesłano: 28.II.1964 r.

Adres autora: Zakład Neuropatologii PAN, Warszawa, ul. Pasteura 3.