

Zakład Neuroradiologii i Rentgenodiagnostyki. Instytut Radiologii.
Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: prof. dr hab. Stanisław Bryc

Janusz ZŁOMANIEC, Stanisław BRYC

Technika zonograficzna w rentgenodiagnostyce kości głowy

Зонографическая техника в рентгенодиагностике кости головы

Zonographic Technique in X-ray Diagnosis of the Bones of a Skull

Wiadomo, że poszczególne struktury czaszki cechują własne, odmienne niż inne kości, warunki odtwarzania na zdjęciach warstwowych. Skuteczność zonografii w odróżnieniu od tomografii klasycznej polega na uwidacznianiu zmian objętościowo rozległych, a zatem obejmowaniu w szerszym wymiarze ogniska patologicznego. Odtwarzanie struktur kostnych zarówno w części twarzowej, jak i u podstawy czaszki, utrudnia obecność ścian o różnym wzajemnym nachyleniu i zgrupowanych na niewielkiej przestrzeni (9). Jednakże pomimo trudności wynikających ze stopnia nachylenia lub zakrzywienia ścian, wiele istotnych okolic można uwidocznic na zonogramie stosując różnorodne projekcje. Zonograficzna wyrazistość drobnych szczegółów anatomicznych nie może być porównana z odtwarzaniem ich w obrazie warstw cienkich, jednak występują tu warunki szczególne (6, 9). Dzięki nim można przedstawić szczegóły, które zależnie od indywidualnego kształtu i wielkości głowy nie są w pełni ujęte podczas wycinkowego badania warstw cienkich.

Analizowano materiał obejmujący 466 osób, obojga płci, w wieku 5—76 lat. Badania wykonywano z różnych wskazań klinicznych.

SIODŁO TURECKIE

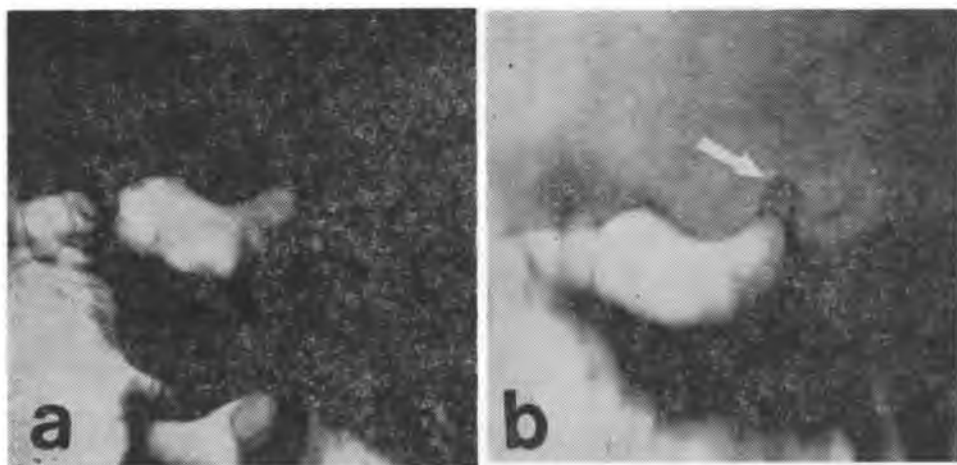
Badania zonograficzne przeprowadzono u 116 chorych. Uzyskano szczególnie dobre obrazy w projekcji bocznej. Przestrzeń wypełniona tkankami miękkimi mózgu, oddzielająca siodło od ścian kostnych bocznych czaszki, tworzy naturalne okno zonograficzne. Uwidocznienie siodła w projekcji bocznej w warstwach cienkich wymaga wykonania licznych przekrojów. Natomiast pojedynczy zonogram środkowy grubości 20 mm odtwarza siodło w wymiarze poprzecznym. Według di Chiro (3), sze-

rokość siodła w warunkach prawidłowych nigdy nie wynosi mniej niż 16 mm, a rzadko ponad 20 mm. Wzajemne nakładanie się struktur siodła na zdjęciach sumacyjnych często utrudnia jego interpretację. Cienie wyrostków klinowych przednich przesłaniają niekiedy wzgórek, a piramidy — część grzbietu i stok. Grzbiet bywa przesłonięty przez komórki powietrzne piramid i wyrostków sutkowatych. Nierzadko warianty budowy anatomicznej mogą być uznane za zmiany chorobowe. Grzbiet, który w warunkach prawidłowych różni się gęstością od innych części siodła, może być błędnie oceniony jako porotyczny bądź zniszczony (ryc. 1ab).

W guzach wewnątrzsiodłowych zonografia pozwala określić kierunek rozrostu guza, wykazać destrukcję nie tylko dna, lecz również sąsiadujących struktur środkowego dołu czaszki. W zwapnieniach rzutujących się na okolicę dołu siodła zonogram środkowy bądź lokalizuje je w jego obrębie, bądź wyklucza, gdy dotyczą one na przykład przebiegających obok naczyń (ryc. 2ab). Odróżnianie zwapnień od fragmentów kostnych siodła było możliwe na zonogramach w 3 przypadkach guzów Erdheima, a także jednoczesnym występowaniu zwapnień i zniszczeń kostnych.

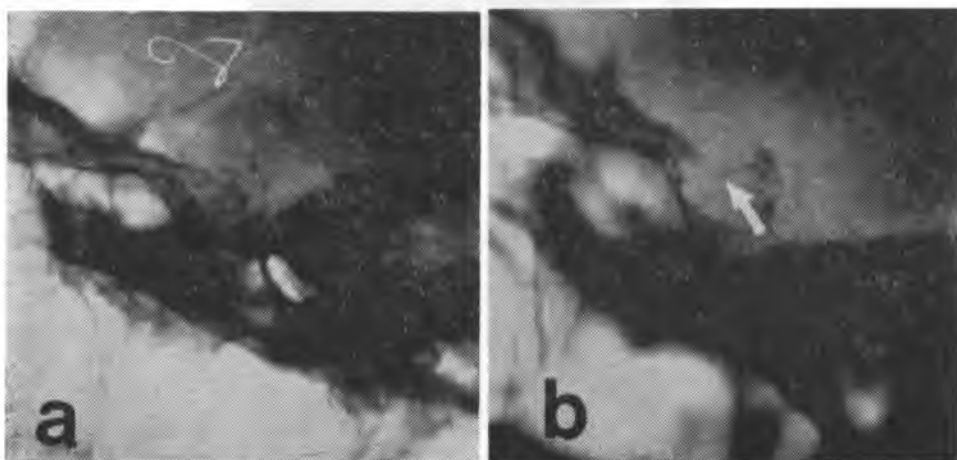
Projekcja czołowa w ułożeniu na potylicy z przygięciem brody zapewnia dobrą odtwarzalność siodła wskutek przesunięcia masywu twarzowego do przodu i poniżej przekrojów obejmujących siodło. Dzięki wytworzeniu projekcyjnego pustego okna lub wolnej strefy spełnione są warunki niezbędne w technice zonograficznej. Linia oczodołowo-uszna tworzy wówczas kąt $20\text{--}25^\circ$ z płaszczyzną stołu. Najbardziej korzystne są warstwy głębokości 6—8 cm do uwidocznienia całościowego siodła. Obraz zatoki klinowej w ułożeniu głowy tylnoprzodnie (czoło—nos) uzyskuje się na przekroju głębokości 6—7 cm. Asymetryczne obniżenie dna lub jednostronne jego pogłębienie może być wyrazem wczesnego rozrostu procesu śródsiodłowego. Jednostronne zmiany w zarysie dna siodła obserwowano w 4 przypadkach gruczolaków małych rozmiarów. Podobnie w procesach okołosiodłowych, zarysy podwójne, a nawet potrójne dna oraz nadżerki bocznych części siodła mogą być wyraźniej i plastyczniej uwidocznione na zonogramach. W rozległych zniszczeniach siodła, jakie mają miejsce w gruczolakach barwikoopornych, odwapnienie i destrukcja struktur kostnych może przybrać takie rozmiary, że odgraniczenie okolicznych elementów podstawy czaszki bywa niemożliwe. Oponiaki nadsiodłowe mogą wywoływać odczyn osteosklerotyczny w obrębie płaszczyzny klinowej, wyrostków klinowych przednich lub grzbietu siodła.

Na zdjęciu sumacyjnym (ryc. 3a) nie można było rozpoznać oponiaka okolicy rynienki węchowej. Dopiero zonogram środkowy (ryc. 3b) wykazał jednostronną amputację wyrostka pochyłego przedniego, zaś na zonogramie przyśrodkowym (ryc. 3c) wykazano sklerotyczne, guzowate pogrubienie skrzydła mniejszego kości klinowej. Stanowiło to podstawę



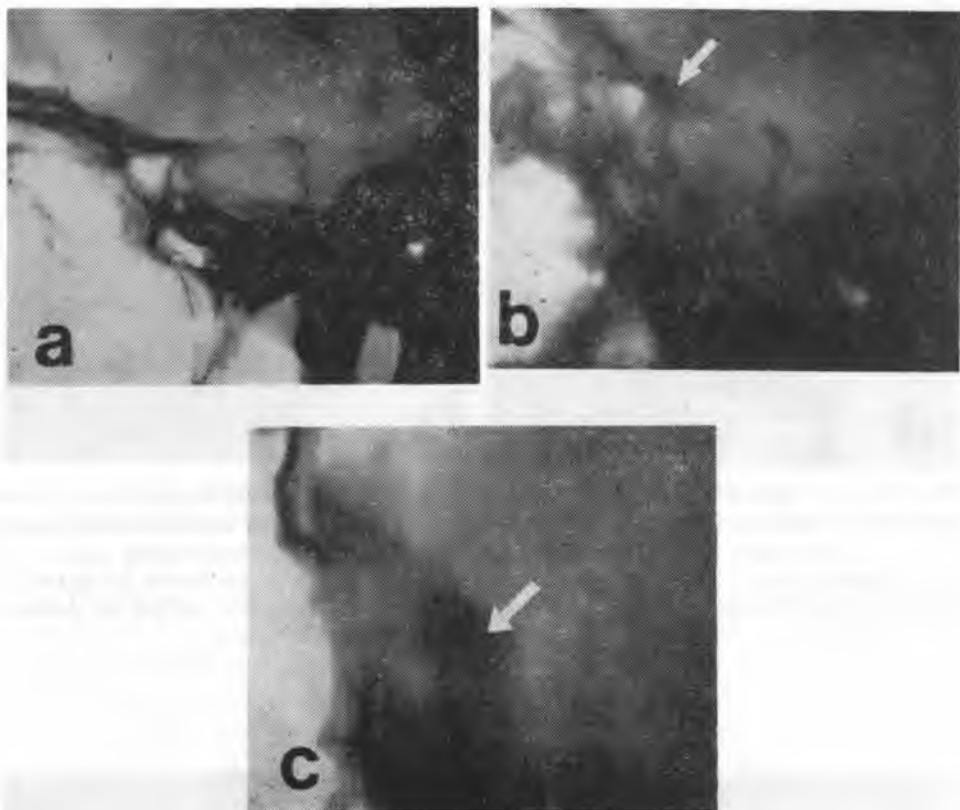
Ryc. 1: a — zdjęcie przeglądowe — zarys grzbietu siodła niewidoczny, rozpoznano wzmożone ciśnienie śródczaszkowe; b — zdjęcie zonograficzne, uprzednio niewidoczny zarys grzbietu o ostrych konturach z obfitą pneumatyzacją

a — survey film — an outline of dorsum sellae invisible, increased intracranial pressure was diagnosed; b — zonogram — previously invisible outline of dorsum with clear contours with hyperpneumatization

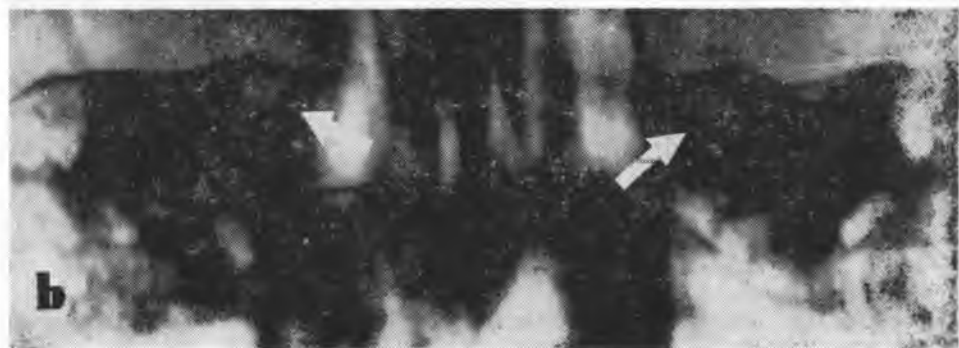


Ryc. 2: a — zdjęcie standardowe — na wysokości siodła rzutują się liczne nieregularne zwapnienia; b — zonogram — zwapnienia umiejscawiają się w ścianach dużych naczyń tętniczych

a — standard film — at the place of dorsum numerous irregular calcifications are visible; b — zonogram — calcifications are located in the walls of major arteries



Ryc. 3a, b, c. Opis w tekście
Description in the text



Ryc. 4: a — zonogram — wyraźnie poszerzone kanały nerwu słuchowego w obu piramidach wraz ze zniszczeniem szczytów; b — zdjęcie standardowe — nie rozpoznano typowych dla nerwiaka zmian w obrębie obu piramid
a — zonogram — clearly widened canals of acoustic nerve in both pyramids accompanied by destruction of apex; b — standard film — changes within both pyramids characteristic of neuroma were not recognized

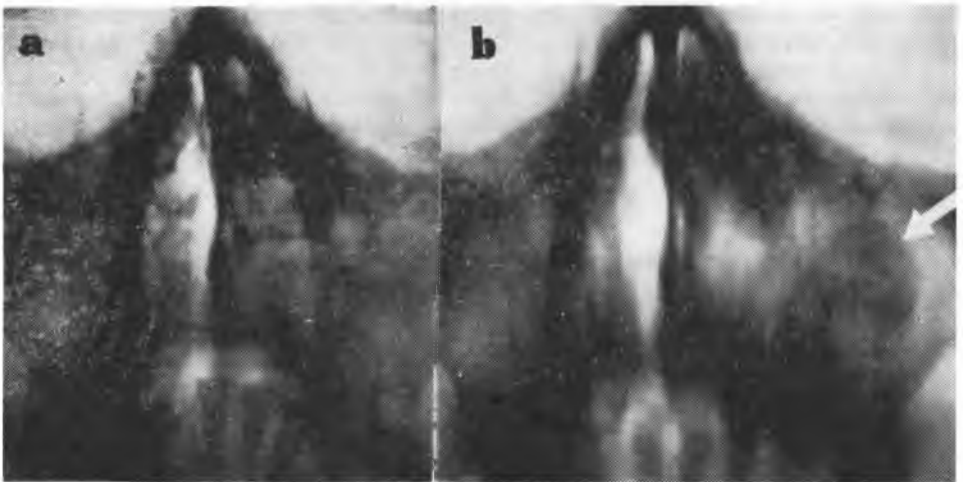


Ryc. 5. Zonogram — ostro zarysowany ubytek górnej krawędzi piramidy (strzałka)
Zonogram — clearly visible defect of the superior crest of pyramid (arrow)



Ryc. 6: a — zdjęcie sumacyjne — zmian patologicznych w obrębie zatoki czołowej nie stwierdzono; b — zonogram — ostro zarysowany cień wielkości małej wiśni (T) odpowiada kostniako-chrzęstniakowi

a — plain films — no pathological changes within frontal sinus were diagnosed;
b — zonogram — clearly visible shape of the size of a small cherry (T) corresponds osteochondroma



Ryc. 7: a — zdjęcie sumacyjne — stwierdzono jednorodną bezpowietrność obu jam szczękowych; b — zonogram — w lewej jamie szczękowej krągły cień wielkości orzecha włoskiego (strzałka) odpowiada torbieni

a — plain film — uniform apneumatosis of both maxillar cavities was stated;
b — zonogram — in the left maxillar cavity a round shape of the size of a walnut (arrow) corresponds cyst



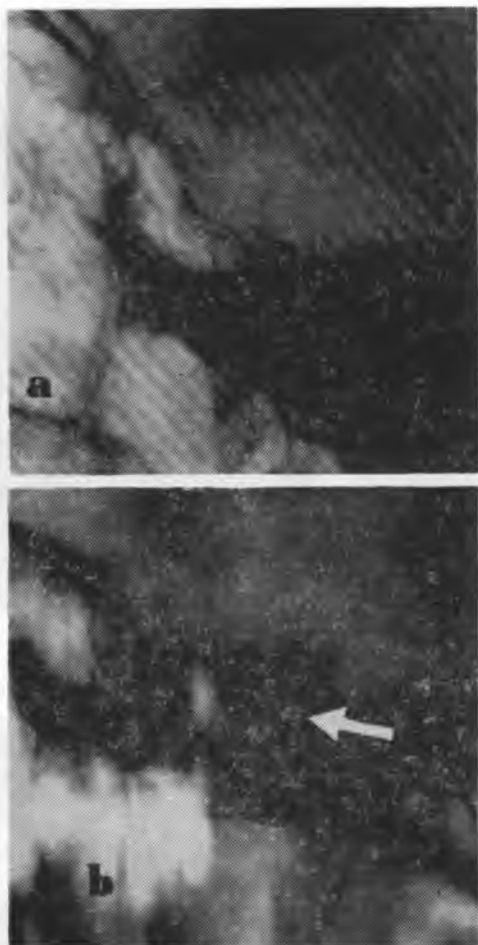
Ryc. 8. Zonogram — stwierdzono wyraźne powiększenie wymiaru lewego oczodołu oraz sklerotyzację kostną w obrębie górnej krawędzi (strzałka)

Zonogram — distinct enlargement of the size of a left eye-socket and bone sclerosis within the upper border (arrow) was observed



Ryc. 9. Zonogram — stwierdzono znaczne poszerzenie otworu kanału nerwu wzrokowego przy zachowanych ostrych zarysach (strzałka)

Zonogram — presents considerable widening of the opening of the canal of an optic nerve with clear outline preserved (arrow)



Ryc. 10: a — zdjęcie sumacyjne, b — zonogram — wykazano sklerotyzację kostną okolicy podstawy środkowego dołu czaszki, będącą wyrazem odczynu na wzrost oponiaka (strzałka)

a — plain films, b — zonogram — presents bone sclerosis of the neighbourhood of the basis of the middle cerebral cavity resulting from reaction to the growth of meningioma (arrow)

rozpoznania oponiaka, który został potwierdzony operacyjnie. Wykazanie odczynów sklerotycznych nie jest bezpośrednim dowodem ich nowotworowego pochodzenia, bowiem mogą one być odczynem odokostnowym, pozapalnym, np. w granulomatozie Wegenera. Podobne zmiany mogą występować po rentgenoterapii, np. guzów Erdheima.

Na podstawie zdjęć sumacyjnych często trudno ocenić stan zatoki klinowej ze względu na rzutowanie okolicznych cieni kostnych. W 5 przypadkach obserwowano jej przesłonięcie przez sklerotycznie zgrubiałe skrzydła kości klinowych. Sklerotyzacja może być rozległa i wówczas badanie zonograficzne ma istotne znaczenie. Guzy pierwotne zatoki klinowej oraz wywodzące się z podstawy środkowego dołu czaszki są zwykle rozpoznawane w zbyt późnym stadium ich rozwoju. W takich przypadkach zonogramy przyśrodkowe mogą wykazać zniszczenie ścian bocznych zatoki klinowej. Zacienienie zatoki bez uchwytnych zniszczeń jej struktur kostnych może być skutkiem rozrostu nowotworowego z tylnych komórki sitowych, a także w wyniku utrudnionego odpływu wydzieliny zapalnej (blokada odpływu z zatoki). W 2 przypadkach zonograficznie odróżniono jednolite, mniej intensywne, zacienienie zatoki, wywołane wydzieliną, od gęstszego zacienienia nowotworu. W 4 przypadkach zonografia wykazała cienie kuliste guza, które częściowo wpukłały się do zatoki klinowej, a odpowiadały gruczolakowi przysadki.

PIRAMIDY

Badania zonograficzne przeprowadzono u 80 chorych. Przekroje porównawcze wykonywano w rzucie czołowym przednio-tylnym, w ułożeniu na potylicy z przygięciem brody (6—7 cm). Linia podstawy czaszki tworzyła z płaszczyzną kasety kąt prosty. Wykonywano również zonogramy w projekcji transorbitalnej, zdjęcia jednostronne piramidy w rzucie bocznym osiowym, Stenversa, Chaussé III i Guillena. W 6 przypadkach rozpoznano wczesne zmiany piramid przy ujemnym lub wątpliwie dodatnim obrazie na zdjęciach sumacyjnych. Częściej jednak występowały na zdjęciach sumacyjnych podejrzenia o zmiany destrukcyjne (42 przyp.), które wykluczyła zonografia. W przeważającej liczbie przypadków było możliwe rozpoznanie nerwiaków (ryc. 4ab). W jednym przypadku uwidocznione na zonogramie zmiany w postaci ostro zarysowanego ubytku górnej krawędzi piramidy były, jak wynika z piśmiennictwa (5), typowe dla perlaka (ryc. 5). Jednakże operacyjnie stwierdzono nerwiak, mimo że obraz rentgenowski nie był typowy dla tego rodzaju guzów. U 3 osób z nerwiakami występowały podwójne zarysy części wewnętrznej piramidy, przy czym 2-krotnie z zaznaczoną obwódką konden-

sacji. U 5 osób po stronie przeciwnej guza szczyt piramidy był amputowany lub odwapniony. W struniakach i chrzęstniakach klinowo-potylicznych, które w 20% przypadków powodują uszkodzenie piramidy, mogą występować drobne zwapnienia. Badanie warstwowe 2-krotnie pozwoliło na wykrycie martwaków kostnych i odróżnienie ich od skostnienia wewnątrzguzowego.

Fragmety kostne i atypowe zwapnienia spotyka się również w oponiakach. W 2 przypadkach oponiaka kąta zonogramy uwidoczniły w obrębie piramidy pasmowate, nieregularne zagęszczenia prowadzące do zwężenia przewodu słuchowego wewnętrznego.

Cysty epidermoidalne mogą prowadzić do nietypowej, regularnej amputacji w postaci dziurkacza części piramidy, ograniczonej cienką obwódką kondensacji kostnej. Obok amputacji mogą uwidaczniać się w kikutce piramidy pasmowate zagęszczenia, regularne, cienkie i jednolite. Struniaki dają amputację o nieregularnych, ząbkowanych zarysach, często osteoporotycznych również z nieostrymi zarysami otoczenia.

Szerokość wewnętrznych kanałów nerwów słuchowych może być w warunkach prawidłowych różna i waha się w granicach 2—8 mm (7, 13). Według Re is n e r - G o s e p a t h a (9), różnica szerokości stron, wynosząca ponad 2,5 mm, mierzona w porównywalnych odcinkach, jest uważana za patologiczną, szczególnie przy dodatnich objawach klinicznych. Warstwa gruba obejmuje przewody słuchowe wewnętrzne w pełnym ich wymiarze zarówno poziomym, jak i pionowym. Dlatego pomiary przewodów wykonane na zonogramach są bardziej całościowe w odróżnieniu do obrazów warstw cienkich.

ZATOKI CZOŁOWE

Badano 80 chorych, stwierdzając znaczną przydatność warstw grubych w ocenie przedniej, a zwłaszcza tylnej ściany zatok. Powietrze tworzy naturalną wolną strefę (okno), oddzielającą ściany zatok. Przeciwdziała to nakładaniu się cieni i spełnia warunki stawiane technice zonograficznej. Widoczność ściany tylnej, odmózgowej, otoczonej powietrzem i miękką masą mózgu, jest wyrazista, co ma szczególne znaczenie w zmianach urazowych. Na zonogramach czołowych tylnoprzodnych w ułożeniu czoło—nos zatoki uwidaczniają się w zależności od swej głębokości na poziomie 1—3 cm od płaszczyzny oparcia. W przypadkach znacznego ich rozwoju w wymiarze przednio-tylnym uwidaczniają się one na poziomie 4—5 cm.

U 21 osób stwierdzono głębokie zatoki wielokomorowe z rozlegle wykształconymi zachyłkami nadoczodołowymi. Wówczas można na zono-

gramie zobaczyć na przykład chrzęstniako-kostniak przypodstawnej części zatoki, który na zdjęciu sumacyjnym był niewidoczny (ryc. 6ab). W stanach zapalnych zatok oraz ich ograniczeń kostnych określano stopień zaciemnienia i naprzemienne występowanie zmian kościotwórczych i kościogubnych. Najczęściej spotykano przewlekły stan zapalny ropny, polipowate przerosty błony śluzowej oraz masy ziarninowe wypełniające światło zatoki. U 8 osób stwierdzono ropniak zatoki ograniczony, w 4 przypadkach — współistnienie kostniaka, a u 2 osób — masy perlakowe zapalne.

Na zonogramach czołowych tylnoprzodnich komórki sitowe przednie widoczne były na głębokości 2—3 cm, natomiast sitowe tylne na poziomie 4—6 cm.

ZATOKI SZCZĘKOWE

Powietrze w obrębie zatok poprzez naturalny kontrast stwarza dobre warunki do odtworzenia zonograficznego. Nieregularny układ ścian stanowi trudność w ocenie klasycznego badania warstwowego. Cienkie płaszczyzny przekroju, przechodząc przez poszczególne części zatoki, uwidaczniają ją wycinkowo, podczas gdy zonogram całościowo odtwarza jej ściany. Zonogram boczny uwidacznia korzystnie dno zatoki i ścianę przednią, czołowy — ścianę środkową i boczną. Warstwa przekroju, grubości ok. 2 cm, obejmuje znaczną, dostatecznie reprezentatywną, część zatoki. Odtworzenie jej całości ogranicza liczbę niezbędnych zdjęć do 1—2 przekrojów. Wykonuje się je na głębokości 4—5 cm od powierzchni stołu, w ułożeniu czołowo-nosowym i bródkowo-nosowym. W większości przypadków stosowano ułożenie czołowo-nosowe, gdyż nosowo-bródkowe nie zapewnia trwałego ułożenia głowy badanego. Przekroje boczne najlepiej uwidaczniają zatokę na głębokości 4—5 cm od powierzchni stołu, tj. ok. 2,5—3,5 cm od linii środkowej. W projekcji bocznej najbardziej korzystne uwidocznienie tylnej ściany zatoki i dołu skrzydłowo-podniebiennego uzyskiwano na przekroju przechodzącym 1 cm bocznie od krawędzi przyśrodkowej ściany tylnej. Odpowiada to najczęściej odległości 2—2,5 cm od płaszczyzny środkowej. Wykonany na tym poziomie zonogram winien jednak być uzupełniony przekrojami cienkimi, aby lepiej uwidocznić szczelinowatą przestrzeń dołu skrzydłowo-podniebiennego. Złożona budowa anatomiczna twarzoczaszki stwarza trudności uwidocznienia struktur dołu skrzydłowo-podniebiennego oraz cienkich blaszek wyrostka skrzydłowego (2). Tylnogórna część zatoki szczękowej skierowana dośrodkowo tworzy kąt (uchyłek) szczękowo-sitowy. Jest to miejsce, gdzie ściana środkowa zatoki w swej części tylnogórnej prze-

chodzi w sklepienie. Dno oczodołu, sklepienie zatoki i jej ściana środkowa spotykają się skośnie w górę wstępującymi ścianami. Jest to często miejsce zniszczeń kostnych. Na skutek dużego stopnia nachylenia ścian i skośnego położenia, uchyłek, zwłaszcza w projekcji osiowo-półosiowej, nieostro zarysowany, może błędnie sugerować zniszczenia. Kąt szczękowo-sitowy należy również oceniać na tomogramach bocznych w warstwach cienkich 2—3 mm, jednak tylko w części bocznej, gdyż przyśrodkowo sklepienie zatoki lub dno oczodołu przebiega tak skośnie, że wyraźne odtworzenie tomograficzne jest niemożliwe (9). W badaniu ściany tylnej stosowano również zonografię w projekcji skośnej. Uzyskiwano uwidocznienie środkowej części ściany tylnej z przestrzenią pozaszczekową, obok tylnej części oczodołu, szczeliny oczodołowej górnej i dolnej. Rzut skośny ma istotne znaczenie w guzach zatok rozszerzających się do przestrzeni pozaszczekowej. Zajęcie dołu oznacza bezpośrednio niebezpieczeństwo dla dolnej części oczodołu i przestrzeni pozaoczodołowej, do której naciek może przedostać się poprzez szczelinę oczodołową dolną.

Zonogramy czołowe są konieczne przy uzupełniającym badaniu błazek wyrostka skrzydłowego, skrzydła większego i kanału skrzydłowego. Zdjęcia osiowe przestrzeni pozaszczekowej stanowią uzupełnienie warstw bocznych, czołowych lub skośnych. Zonogramy są przydatne w różnicowaniu przewlekłych zmian zapalnych i procesów złośliwych zatok. R a b u c h i n a (8) uzyskała błędne przedstawienie stanu zatok szczękowych na zdjęciach sumacyjnych w 74,9% przypadków. Przytoczone przez nią piśmiennictwo ocenia różne błędy diagnostyczne popełnione na podstawie zdjęć sumacyjnych na ok. 40%, a plyn wykrywano jedynie u 24% badanych. Dlatego podkreślana jest konieczność dokładnej analizy stopnia wysycenia cieni znajdujących się w świetle zatoki na poszczególnych warstwach.

Badania zonograficzne zatok szczękowych wykonano u 40 chorych. Najczęstszym wskazaniem były przewlekłe stany zapalne. Całkowite zacienienie zatoki na zdjęciach sumacyjnych nie potwierdziło się w badaniach zonograficznych w 7 przypadkach. Zonografia pozwala na odróżnienie dużych torbieli od płynu wypełniającego zatokę. Uwidaczniał się najczęściej owalny zarys tworzący, o cechach torbieli, z sierpowatym przejaśnieniem poniżej ściany górnej zatoki (ryc. 7ab). W 12 przypadkach wykazano małe torbiele, nieuchwytnie na zdjęciach sumacyjnych. W obrębie niejednolitego przycienienia badanie warstwowe uwidaczniało wyraźny obraz cieniowy polipowatych zgrubień błony śluzowej. Zonografia zatem stwarza korzystne warunki do oceny stanu błony śluzowej. Istnieje możliwość sprawdzenia jej grubości, zwłaszcza ograniczonych przerostów oraz wykrycia niewielkiej ilości płynu wśród przyściennych zgrubień. Skąpy wysięk ujawniono badaniem warstwowym w 9 przypadkach, naj-

częściej na dnie zatoki. U 3 osób wykazano zniszczenie tylnej ściany zatoki, łączące się z zatarciem i nacieczeniem struktur dołu skrzydłowo-podniebiennego. Zarysy wyrostka skrzydłowego były wymazane. Zdjęcia sumacyjne nie odtwarzały tych zmian, poza jednolitym zacienieniem okolicy zatoki.

Wysycenie niejednolite z obecnością przejaśnień może świadczyć o procesie łagodnym, natomiast cień jednolicie wysycony na wszystkich warstwach może wskazywać na proces złośliwy.

Trudności interpretacyjne stwarza guz przebiegający z rozpadem, gdyż może dawać on przejaśnienia o nieregularnych zarysach w bezpowietrznej zatoce.

Odmiany budowy anatomicznej zatoki wielokrotnie sugerowały obecność przyściennych zgrubień błony śluzowej na zdjęciach sumacyjnych. Zonogramy wykazywały, iż to fałszywe zjawisko cieniowe jest niierzadko wynikiem zatokowatego zarysu ściany z obecnością wgłębień i uwypukleń kostnych.

OCZODOŁY

Zbieżność ścian oczodołu i różne ich ułożenie utrudniają czytelność liniowego badania warstwowego. Jednak zonografia czołowa jest korzystna dla całościowego odtworzenia ścian oczodołu. W ułożeniu P-A na czole i nosie, gdy płaszczyzna podstawowa tworzy kąt prosty z płaszczyzną stołu, zarówno dno, jak i sklepienie jednocześnie się uwidacznia. W celu lepszego uwidocznienia dna wskazany jest zonogram dodatkowy z głową odchyloną ku tyłowi ok. $10\text{--}15^\circ$ tak, aby płaszczyzna podstawowa tworzyła kąt $100\text{--}105^\circ$ z powierzchnią stołu. Zonogramy boczne w odległości 2—5 cm od powierzchni stołu uwidaczniają również zarys dna, a zwłaszcza sklepienia oczodołu. Korzystna jest projekcja skośna, uwidaczniająca szczelinę oczodołową górną i dolną, a szczególnie kanał nerwu wzrokowego (9). Struktury te wówczas, podobnie jak w projekcji osiowej, są ustawione korzystnie, niemal pod kątem prostym do płaszczyzny przekroju.

Zdjęcia warstwowe kanału nerwu wzrokowego wykonuje się na głębokości 3—5 cm ze skrętem głowy o $30\text{--}45^\circ$ ku stronie przeciwnej i odchylonej o $10\text{--}15^\circ$ ku tyłowi w stosunku do płaszczyzny poziomej. Warstwa przekroju przebiega wówczas pod kątem prostym do osi podłużnej kanału.

Badanie zonograficzne oczodołu przeprowadzono u 30 osób. Zniszczenia ścian wykazano w 2 przypadkach guzów podstawy czaszki, z destrukcją skrzydła większego. W przypadku czerniaka złośliwego, mimo nacie-

kowego wzrostu guza, obserwowano na zonogramach znaczne powiększenie oczodołu we wszystkich jego wymiarach, przy czym ściany, zwłaszcza w obrębie krawędzi górnej, wykazywały sklerotyzację (strzałka), co znamienne bywa dla guzów o rozpierającym wzroście (ryc. 8). W 7 przypadkach wytrzeszczu o nieznanym etiologii i podejrzeniu guza wewnątrzoczdolowego wykluczono zniszczenia struktur kostnych. Spośród 6 przypadków zmian zapalnych sitowia, zatoki czołowej i szczękowej, u 2 osób wykazano przejście procesu zapalnego na blaszkę oczodołową kości sitowej. U chorego z wytrzeszczem gałki ocznej zonogram w rzucie czołowym wykazywał znacznie poszerzony (strzałka), owalny kanał nerwu wzrokowego o ostrych konturach (ryc. 9).

KOŚCI POKRYWY CZASZKI

W badaniu kości sklepienia przestrzegano obowiązującej zasady prostopadłego kierunku promienia centralnego w stosunku do środka powierzchni kostnej odcinka, w którym znajdował się proces chorobowy. Przy najczęściej występującym podejrzeniu ubytku, na zdjęciach wykonanych promieniem prostopadłym był on widoczny jako ostro zarysowane przejaśnienie. Ułożenie głowy poprzeczne lub skośne uzyskiwano poprzez układanie badanego na stole dostawnym tomografu.

Badanie kości sklepienia wykonano u 60 osób. Najczęstszym wskazaniem było podejrzenie ogniska osteolitycznego oraz odróżnienie go od nietypowych zmian naczyniowych. W 24 przypadkach wykryte ogniska osteolityczne zostały potwierdzone operacyjnie. W 3 przypadkach mięsaków zdjęcia warstwowe pozwoliły na analizę charakteru destrukcji oraz wykrycie obecności nieregularnych, okrucowatych, drobnych cieni wapiennych. U 6 osób stwierdzono nieregularne rozrzedzenia w obrębie oka blaszek, będące wynikiem naciekającego rozrostu glejaków. W grupie powierzchownie leżących oponiaków zonogramy pozwoliły na wyraźniejsze uwidocznienie odczynów sklerotycznych. Zmiany o charakterze ziarniniaka kwasochłonnego wykazano w 3 przypadkach. Ziarniniaki oraz torbiele epidermoidalne należą do najczęstszych ubytków na sklepieniu.

Badania zonograficzne wykazały użyteczność w rozpoznawaniu zmian zapalnych, jakie nierzadko występują po skomplikowanych złamaniach kości sklepienia. U 9 osób dopiero zonografia umożliwiła ich pełne uwidocznienie w postaci wielogniskowych cieni o zatartych zarysach. W 3 przypadkach zmiany zapalne występowały po operacji ropni śródczaszkowych oraz 5-krotnie w obrębie płatów pooperacyjnych. U 3 osób badaniem warstwowym wykryto martwaki, nieuchwytnie na zdjęciach sumacyjnych.

KANAŁY SZYJNE I PODSTAWA CZASZKI

Na zdjęciach sumacyjnych podstawy czaszki kanały szyjne są przesłonięte przez piramidy. Topografia kanału sprawia, że mimo istnienia szczególnych projekcji upatrzonych (4) odtworzenie go bez udziału badania warstwowego jest trudne. Warstwy cienkie przedstawiają jedynie odcinkowo różnie ukształtowane ściany kanału. Istnieje wiele projekcji badania warstwowego ze stosowaniem różnych kątów obrotu, a także odchylenia głowy ku tyłowi (11).

Badania przeprowadzono w projekcji skośnej oraz porównawczej półosiowej. Ułożenie półosiowe stosowano częściej, przy czym kąt odchylenia głowy był niekiedy zmienny w zależności od stanu chorego. Podkreślana jest zmienność wielkości i kształtu kanałów szyjnych, jednak anomalie te dotyczą przede wszystkim jego części naczyniowej (10). Wackenheim (12) stosuje w badaniach kanału kąt zatarcia 20° , stwierdzając liczne odmiany położenia opuszki żyły szyjnej oraz kanału n. podjęzykowego. Zonogramy osiowe wykonywano jedynie u osób z dużą ruchomością kręgosłupa szyjnego, na poziomie otworów słuchowych zewnętrznych.

Materiał obejmuje 30 badań zonograficznych kanału szyjnego. Wykonywano je w guzach podstawy tylny-środkowego dołu czaszki. Guzy stożkowe stanowiły 3 przypadki, guzy kąta o ekspansji skierowanej ku tyłowi wykazano u 6 osób.

Z oceną warstwową kanału szyjnego łączy się uwidocznienie podstawy środkowego dołu czaszki. Twory kostne podstawy mieszczą się w zakresie warstwy grubej, otoczonej przylegającymi tkankami miękkimi podstawy oraz masy mózgu. Powstają zatem dobre warunki do stosowania techniki zonograficznej (ryc. 10).

ZŁĄCZE SZCZYTOWO-POTYLICZNE

Zonograficzne badania dynamiczne złącza są istotne w wykrywaniu przyczyn przewlekłych paraplegii spastycznych. Mielopatie mogą bowiem kojarzyć się ze stenozą dysmorficzną kanału lub amfilady czaszkowo-szyjnej oraz nieprawidłową ruchomością, mającą istotne znaczenie w przewlekłej traumatyzacji rdzenia i opuszki (1).

Statyczne i czynnościowe zonogramy z przygięciem i odchyleniem głowy ku tyłowi, ok. 45° , są użyteczne w ocenie zmian urazowych, osteolitycznych i dysplastycznych złącza. Warstwy grube czołowe wykonane w odległości 6—8 cm od powierzchni oparcia dają wyrazisty obraz elementów złącza.

W materiale, obejmującym 30 chorych, stwierdzono w 4 przypadkach przemieszczenia zębowe osiowe. Na zonogramach dynamicznych obraz przemieszczenia szczytowo-obrotowego nie uległ zmianie u 2 osób, co przemawia za zrostem czaszkowo-szyjnym. Mielozonografia boczna w pozycji pośredniej, maksymalnym zgięciu i odgięciu, pozwoliła na ustalenie u 3 osób mielopatii artrotycznej, powstałej na tle wrodzonej stenozы kanału szyjnego. W 14 przypadkach artrozy szyjnej na mielozonogramach bocznych środkowych określano rozmiary kanału rdzeniowego okolicy złącza oraz odcinka szyjnego. U 8 osób stwierdzono nieregularne zwężenie wymiaru kanału poniżej 11 mm. Dobre uwidocznienie zęba obrotnika pozwalało w dyslokacjach dokonać pomiarów jego odległości w stosunku do łuku przedniego i tylnego kręgu szczytowego. Zaistniały warunki dokładnego określenia stopnia impresji podstawnej na zonogramach boczno-czołowych.

Własne doświadczenia i piśmiennictwo wskazują na celowość poszerzenia wskazań o zonografię czaszki, potwierdzając istotną przydatność tej techniki w badaniu jej różnorodnych struktur. Zdolność wykrywania małych różnic wysycenia cieniowego, odtworzenie głębi przestrzennej całości badanej struktury, wyodrębnienie jej spośród otoczenia, istnienie tzw. okien zonograficznych — to specyficzne zalety tej techniki, wykorzystywane w badaniu czaszki.

PISMIENICTWO

1. Aboulker J. i wsp.: Étude tomographique et myélographique des phénomènes de charnière au niveau du bulbe et de la moelle cervicale [w:] Fischgold H., Wackenheim A.: La radiographie des formations intrarachidiennes. Moelle. Racines. Ligaments. Enveloppes. Masson, Paris 1965, 89.
2. Bryc S.: Rentgenodiagnostyka dołu i kanału skrzydłowo-podniebiennego. Pol. Przegl. Rad. Med. Nukl. 6, 669, 1972.
3. di Chiro G.: The Width (Third Dimension) of the Sella Turcica. Am. J. Roentgen. 84, 26, 1960.
4. Giraud M. i wsp.: Exploration radiographique et tomographique du canal déchiré postérieur normal et pathologique. Ann. Radiol. 4, 543, 1961.
5. Goryń S.: Perlak wrodzony części skalistej kości skroniowej. Pol. Przegl. Rad. Med. Nukl. 62, 383, 1978.
6. Lachowski M., Kozłowski P.: Znaczenie zdjęć warstwowych w diagnostyce ognisk osteolitycznych kości sklepienia czaszki. Pol. Przegl. Rad. Med. Nukl. 34, 181, 1970.
7. Lloyd G., Wylie I.: Zonography of the Petrous Temporal Bone. Brit. J. Radiol. 44, 940, 1971.
8. Rabuchina N., Gołubiewa G.: Zonografija wierchnieczelustnych pazuch. Wiestn. Rientgien. Radioł. 59, 39, 1979.
9. Reisner K. i wsp.: Craniotomography. Georg Thieme Publishers. Stuttgart 1977.

10. Stelmasiak M. i wsp.: Radiologiczny obraz otworu żyły szyjnej w oparciu o badania morfologiczne. *Folia Morphol.* **3**, 303, 1968.
11. Terrahe K.: Die röntgenologische Darstellungs des *Foramen jugulaire* mittels einer neuen Methode (Zonographie in transmandibulärer Einfallstrichtung). *Fortschr. Röntgenstr.* **106**, 832, 1967.
12. Wackenheim A., Babin E.: Radiographies et tomographies du crâne. [w:] *Traité de Radiodiagnostic*. Paris 1972, **13**, 77.
13. Valvassori G., Pierce R.: The Normal Internal Auditory Canal. *Am. J. Roentgen.* **92**, 1232, 1964.

Otrzymano 2 IX 1983.

РЕЗЮМЕ

На основании 466 зонографических исследований кости головы, произведенных в результате различных клинических показаний, была проведена оценка диагностического значения этой техники. Констатировано высокую пригодность зонографии в диагнозе патологических изменений особенно в области турецкого седла, пирамид височных костей, придаточных пазух носа, костей крыши черепа, глазниц и верхне-затылочного соединения. Авторы считают, что эта техника должна найти широкое применение в Польше, т.к. она легка в практике, не требует дорогой и сложной аппаратуры, а время исследования не подвергается существенному увеличению.

SUMMARY

On the basis of 466 zonographic examinations of the skull bones carried out for various clinical indications diagnostic evaluation of this technique was undertaken. Great efficiency of zonography was proved in the diagnosis of pathological changes especially within sella turcica, pyramids of temporal bone, nasosinus, bones of the skull, orbits and apical and occipital junction. According to the authors this technique should be widely applied in Poland as it is easy to carry out; it does not require expensive and complicated equipment and the time of investigation is not much longer.

