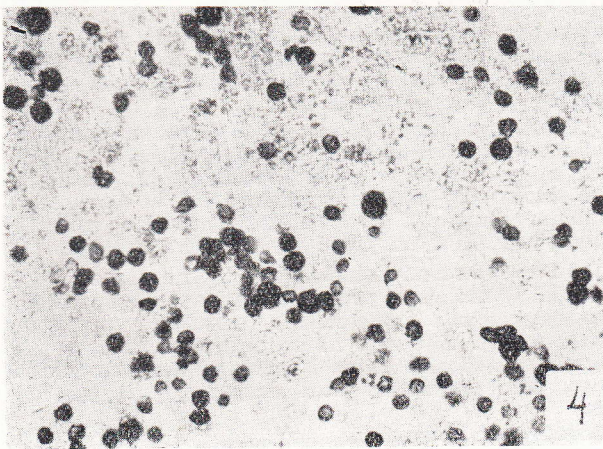


Fot. 3. Większe powiększenie komórek tłuszczowych barwionych hematoxyliną i eozyną.



Fot. 4. Ziarnistości komórek tłuszczowych wybarwione błękitem toluidynowym.

dobniej te włóscniczki krwionośne ziarniny staną się później ośrodkami namnażania dla komórek mięsaka. Jedynie w 3 przypadkach za-

chował się obok preparatów histologicznych materiał tkankowy (L. bad. 41/62, 102/62, 27/63), na którym mogliśmy przeprowadzić wybiórcze barwienie błękitem toluidynowym i fioletem krezyłu.

Barwienie to ujawnia dość liczne komórki tłuszczne, ale tylko w skórze właściwej, pod naskórkiem, w skąpych naciekach okołonaczyniowych. Natomiast w obrębie ziarniny i właściwych guzów mięsakowych dostrzec można jedynie bardzo nieliczne, samotne komórki tłuszczne. Co prawda, sąsiednie komórki mięsakowe mają taki sam kształt, wielkość, takie same jądra, ale barwią się ortochromatycznie. Trudno więc jest nazwać je komórkami tłuszcznymi, choćby nawet zawierały czasem pojedyncze ziarenka, ale tak drobne, że niemożliwe jest całkowicie pewne rozpoznanie metachromazji. O takich to komórkach powiada Köhler (5), że jest właściwie rzeczą smaku, czy je uważać już za komórki tłuszczne mało zróżnicowane czy za komórki siateczki. Zatem nasze przypadki muzealne są jednak mięsakami.

Piśmiennictwo

1. Bloom G., Larsson B., Åberg B.: Zbl. Vet. Med. 5, 443—458 (1958).
2. Bloom L., Friberg U., Larsson B.: Nord. vet. med. 8, 43 (1956). Ref. D.T.W. 37 38, 393 (1956).
3. Kadziolka A.: Med. Vet. 10, 549—553 (1963).
4. Köhler H.: D.T.W. 45 56, 460—466 (1954).
5. Köhler H.: Wien Tierärztl. Mschr. 5, 364—374 (1959).
6. Labie Ch.: Rec. Med. Vet. 11, 789—796 (1959).
7. Lindell S. E., Rorsman H., Westling: Experimentia 15, 31 (1959). Ref. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 8, 243 (1961).
8. Meier H.: Cornell Vet. 2, 220—226 (1957).
9. Miturska M.: Pol. Tyg. Lek. 44, 1653—1657 (1963).
10. Münster W.: Diss. Hannover 1960.
11. Pallaske G.: Zbl. Vet. Med. 9, 886—897 (1959).
12. Renk W., Loppnow H.: Berl. u. Münch. Tierärztl. Wschr. 7, 125—129 (1963).
13. Sedlmeier H., Weiss E.: Berl. u. Münch. Tierärztl. Wschr. 10, 181—185 (1963).
14. Stünzi H.: Schweiz. Z. Path. Bakt. 6, 1271—1277 (1955).

Adres autora: doc. dr Marian Kuprowski, Wrocław, ul. C. Norwida 31.

EWA TROPIŁO

Cholangiografia u psów

Z Zakładu Rentgenologii Wydziału Wet. SGGW w Warszawie
Kierownik: doc. dr WIKTOR STEFANIAK

Zastosowanie środków cieniujących w badaniach rentgenowskich dało początek endoradiografii, która jest nauką o metodzie umożliwiającej graficzne przedstawienie niektórych zmian anatomicznych w kanałowych częściach narządu oraz poznanie jego stanu czynnościowego. Badanie kontrastowe pęcherzyka i przewodów żółciowych (cholangiografia) w wielu przypadkach umożliwia rozpoznanie, leczenie i rokowanie przy stanach chorobowych wątroby i dróg żółciowych.

Ponieważ w dostępnym piśmiennictwie brak prac dotyczących cholangiografii u zwierząt, dlatego też badania przeprowadzono w oparciu o osiągnięcia rentgenografii człowieka. Badania te miały na celu opracowanie techniki kontrastowania dróg żółciowych u psów, oraz wykazanie jej ewentualnej przydatności w diagnozowaniu schorzeń pęcherzyka i przewodów żółciowych.

Jak dotychczas bowiem wiadomo, w praktyce

weterynaryjnej schorzenia dróg żółciowych bądź nie były brane pod uwagę, bądź też nie zawsze były właściwie rozpoznawane. Postępy medycyny weterynaryjnej zmuszają nas w wielu przypadkach do wyodrębnienia patologii dróg żółciowych od patologii wątroby i krążenia wrotnego.

Doświadczenia przeprowadzono początkowo na zwłokach psów, a następnie na psach doświadczalnych. Opracowano dwie metody techniczne kontrastowania dróg żółciowych u psów, mianowicie: 1) cholangiografii przy użyciu endoskopu oraz 2) cholangiografii śródoperacyjnej.

Kontrastowanie dróg żółciowych — technika zabiegu.

1. Cholangiografia przy użyciu endoskopu. Do czynności wstępnych przed zabiegiem potrzebne są narzędzia: nóż chirurgiczny lub też trójgranic o średnicy 10 mm, strzykawka 10 cc, igły iniekcyjne cienkie. Leki: morfina, nowokaina.

Dla przeprowadzenia kontrastu używano następującego zestawu narzędzi: endoskop zabiegowy o możliwie cienkiej średnicy, nie przekraczający 8—10 mm z ruchomą częścią optyczną, igła iniekcyjna grubości 0,5 mm, długości 5 cm, włutowana w rurkę stalową o średnicy 3 mm, długości całkowitej 25 cm, posiadająca nasadkę do strzykawki, strzykawka, środek kontrastowy.

Na pół godziny przed wykonaniem zabiegu podawano zwierzęciu morfinę; w zależności od wielkości psa stosowano następujące dawki: pies mały — 0,01, pies średni — 0,02, pies duży 0,03—0,04.

Ilość wstrzykniętej zwierzęciu morfiny jest zależna od wielkości psa oraz od jego wieku. Psem młodym do 6 mies. życia należy podawać połowę wspomnianej dawki.

Zabieg wykonuje się na przesłonie Potter-Bucky, ułożonej na stole operacyjnym. Przy stole operacyjnym znajduje się aparat rentgenowski, który po wykonaniu zabiegu zostaje odpowiednio ustawiony do wykonania zdjęć. Na przesłonie Potter-Bucky można nałożyć cienką warstwę ligniny, należy jednak uważać, aby nie uległa ona zwinięciu lub pofałdowaniu. Do zabiegu kładzie się psa na grzbiecie, przymocowując go za kończyny do stołu operacyjnego. Okolice podżebrza prawa, w miejscu tuż za ostatnim żebrzem, powinna być wystrzyżona i wygolona. Zabieg wykonuje się jałowo, narzędziami wyjałowionymi. Miejsce, w które ma być wprowadzony endoskop, a mianowicie 3—5 cm od linii białej w zależności od wielkości psa, tuż za ostatnim łukiem żebrzym po stronie prawej zwierzęcia nastrykuje się 1-procentową nowokainą, znieczulając wszystkie warstwy powłoki brzusznej. Po ok. 5 min. dokonuje się przebiccia ściany jamy brzusznej. Można to uczynić za pomocą noża chirurgicznego, bądź trójgrańca, uważając aby nie uszkodzić narządów wewnętrznych. O ile cięcie przeprowadza się nożem, linia cięcia powinna być równoległa do linii białej. Cięcie nie powinno być dłuższe niż 1,5—2 cm.

W miejscu przebitej jamy brzusznej wprowadza się endoskop, kierując go ku 10 żebru, a zarazem przyśrodkowo w kierunku kręgosłupa. Za pomocą części optycznych endoskopu można odróżnić płaty wątroby. Kierując zagięty koniec endoskopu pod płat czworoboczny, leżący przyśrodkowo, unosi się go lekko ku górze do chwili ukazania się pęcherzyka żółciowego. Ściana pęcherzyka żółciowego jest oliwkowozielona i stosunkowo łatwo daje się odróżnić od brunatno-czerwonych płatów wątroby. Koniec endoskopu opiera się na pęcherzyku żółciowym, starając się jednocześnie ustalić jego biegun górny. Następnie wyjmując się z endoskopu część optyczną a wprowadza rurkę zakończoną cienką igłą iniekcyjną. Do nasadki rurki dołącza się strzykawkę z płynem kontrastowym. Energicznym pchnięciem strzykawki igła przebija ścianę woreczka żółciowego. Sprawdzianem, czy igła dostała się do woreczka żółciowego jest pojawienie się żółci w strzykawce, po lekkim odciągnięciu tłoka. Jeśli igła znajduje się w woreczku żółciowym, powoli wstrzykuje się płyn kontrastowy. Po wstrzyknięciu płynu wyjmując się endoskop wraz z igłą. Natychmiast po wyjęciu endoskopu wykonuje się zdjęcia rentgenowskie. Długość rurki do wprowadzania kontrastu powinna być równa długości części optycznej endoskopu, z tym że koniec igły iniekcyjnej powinien wystawać 1 cm poza jego koniec.

2. Cholangiografia śródoperacyjna. Metodę tę można stosować przy operacyjnym otwarciu jamy brzusznej, jeżeli zachodzi konieczność zastosowania cholangiografii.

Zestaw narzędzi — jak do laparatomii. Jako narzęciem podstawową zastosowano podanie morfiny w dawkach jak przy metodzie poprzedniej. Do narkozy właściwej użyto Eunarkonu, podając go poprzez iniekcję do płuc, z prawej strony, w 7 przestrzeni międzżebrowej, w dawce 0,3 ml/kg wagi zwierzęcia.

Operację wykonuje się na przesłonie Potter-Bucky, ułożonej na stole operacyjnym. Do operacji kładzie się psa na lewej stronie, przymocowując za kończyny do stołu operacyjnego. Powłoki okolicy podżebrowej prawej powinny być wystrzyżone i wygolone. Cięcie długości 8—15 cm, w zależności od wielkości psa, wykonuje się tuż za ostatnim żebrzem, równoległe do niego, nie dochodząc do linii białej (ok. 2 cm od niej). Po odszukaniu pęcherzyka żółciowego, podtrzymując go palcami lewej ręki, strzykawką 2 cc, z możliwie cienką igłą wprowadza się środek kontrastowy. Po wstrzyknięciu kontrastu na miejsce cięcia zakłada się tymczasowo dwa pojedyncze szwy materacowe, zbliżając ściany przeciętej jamy brzusznej. Następnie przystępuje się do robienia zdjęć rentgenowskich.

Uwagi dotyczące obu metod cholangiografii. Środek kontrastowy powinien być ogrzany do temperatury 38°C. Zbyt niska lub też zbyt wysoka jego temperatura powoduje skurcz błony mięśniowej pęcherzyka żółciowego. Skurcz taki może być też spowodowany zbyt szybkim wprowadzeniem masy kontrastowej. Przed wprowadzeniem środka cieniującego powinna być wciągnięta do strzykawki część żółci. Ilość ta powinna się równać ilości wprowadzonego środka cieniującego. W zależności od wielkości psa wprowadzano następujące ilości masy kontrastowej: psy małe — 3—5 ml, psy średnie — 7—10 ml, psy duże — 10—15 ml.

Zdjęcia wykonuje się w pozycji brzuszno-grzbietowej i bocznej zwierzęcia. Pierwszą ekspozycję wykonuje się w 3 min. po wstrzyknięciu środka cieniującego. Kontrolne zdjęcia wykonuje się w 5 min. po podaniu kontrastu. Jako zasadę przyjęto robienie zdjęć przeglądowych przed wykonaniem zabiegu.

Dane techniczne zdjęć rentgenowskich. W niniejszej pracy posługiwano się aparatem diagnostycznym półfalowym, stosując przesłonie Potter-Bucky. Z uwagi na respiracyjne ruchy przepony, a w związku z tym i ruchy pęcherzyka żółciowego, jako optymalny czas ekspozycji przyjęto 0,6 sek.

Zdjęcia wykonano w następujących warunkach technicznych:

pies mały	42—48 kW	60 mA	0,6 sek.
„ średni	54—60 kW	„	„
„ duży	74—83 kW	„	„

Uwagi nad przydatnością poszczególnych preparatów cieniujących. Używanym następujących preparatów cieniujących: Per-Abrodil, Diodone, Neo-Jopax, Pielektan, Umbradil, Joduron. Starano się stosować ich największe stężenia, mając na uwadze częściowe rozrzedzenie ich żółcią.

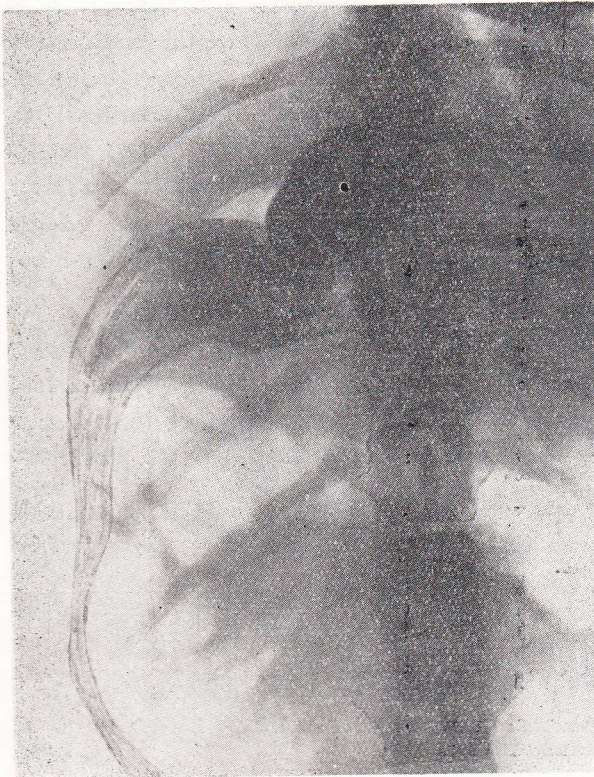
Preparaty: Per-Abrodil, Diodone, Neo-Jopax, Pielektan dawały stosunkowo słabsze wysycenie cieniowe od Umbradiu, Joduronu. Rzadka konsystencja tych preparatów powodowała, że po wstrzyknięciu ich do pęcherzyka żółciowego, wskutek zwiększonego w nim ciśnienia, częściowo wylewały się przez miejsce wkłucia. Na rentgenogramie widziano wówczas zaciemnienie okolicy woreczka żółciowego. Niekiedy substancja kontrastowa wydostając się do jamy otrzewnowej, powodowała w jej górnej okolicy dość rozległe zaciemnienia.

Umbradil i Joduron posiadając gęstą konsystencję nie wyciekały przez miejsce wkłucia. Dlatego też stosowanie tych preparatów przyjęto za najbardziej dogodne.

Obecność płynu kontrastowego w jamie otrzewnowej nie jest groźna dla zwierzęcia, ponieważ nie posiada on działania szkodliwego i stosunkowo szybko zostaje wchłonięty. Po upływie 5 min. widać już tylko jego ślady. W woreczku żółciowym środek kontrastowy przebywa dłuższy okres czasu, gdyż jego błona śluzowa słabo wchłania kontrast. Czas pozostawiania kontrastu jest zależny od cech osobniczych zwierzęcia i od rodzaju przyjętego pokarmu (tłuszcz, jaja) przed

operacją. Zwykle jednak po upływie 12 godz. nie znajdowano już środka cieniującego w pęcherzyku.

Obrazy prawidłowe dróg żółciowych. Cień pęcherzyka żółciowego wypełnionego środkiem kontrastowym jest gęsty, zbliżony do cienia ciała metalicznego.



Rys. 1. Obraz kontrastowy pęcherzyka żółciowego, przewodów wątrobowych, przewodu żółciowego i dwunastnicy w rzucie brzuszno-grzbietowym.

Rysunek pęcherzyka żółciowego uwidacznia się na rentgenogramie w okolicy prawego podżebrza, poniżej 10 żebra w pobliżu kręgosłupa. Pęcherzyk ma kształt nieprawidłowego owalnego lub okrągłego tworu leżącego skośnie jednym wierzchołkiem skierowanego nieco w kierunku przepony.

W zależności od wypełnienia pęcherzyka cień jego może się powiększać, sięgając 9—11 żebra. Pewne nawet drobne błędy projekcyjne przy wykonywaniu zdjęć również mają wpływ na położenie rysunku pęcherzyka żółciowego na rentgenogramie. Jeżeli promień środkowy lampy rentgenowskiej przesuwają się w prawo od płaszczyzny strzałkowej, wówczas cień pęcherzyka nakłada się częściowo na obraz kręgosłupa. Jeżeli natomiast promień odchyla się w lewo, wówczas rysunek pęcherzyka przesuwają się na obwód. Przy prawidłowym rzutowaniu obraz pęcherzyka żółciowego leży w przestrzeni zawartej między obrazem kręgosłupa i obrazem łuków żebrowych, przy czym przestrzeń między pęcherzykiem a łukiem żebrowym jest dwukrotnie większa, niż przestrzeń między pęcherzykiem a kręgosłupem.

Przewody wątrobowe widoczne są w postaci cienkich, słabo wykontrastowanych rozgałęzień, łączących się w pobliżu pęcherzyka w przewód wątrobowy wspólny, o nieco większym świetle. Przy projekcji brzuszno-grzbietowej przewód pęcherzykowy i wątrobowy wspólny są niewidoczne. Widoczne są natomiast przewodniki wątrobowe płatowe i część przewodu żółciowego wpadająca do dwunastnicy.

W rzucie boczny cień pęcherzyka kształtu wydłużonego układa się równoległe do przepony. Cień pęcherzyka nakłada się na cień wątroby. Widoczne są wszystkie przewody, a więc wątrobowy, pęcherzykowy i żółciowy w postaci skróconej na skutek takiej projekcji. Wypełnianie się przewodów wątrobowych

nie sięga daleko w głąb zrazika i zależne jest od różnicy ciśnień w tych przewodach i w pęcherzyku, utrudniającej ruch powrotny żółci. Z pęcherzyka żółciowego kontrast poprzez przewód żółciowy wydostaje się w dużej ilości do dwunastnicy, nasycąc treść jelitową, dając bardzo gęsty cień jelita, lub też wyraźne obrysy jego światła.

W radiologii klinicznej wyróżnia się jeszcze inne metody badania dróg żółciowych, a mianowicie przez podawanie środka kontrastowego doustnie lub dożylnie (12, 13, 14).

Doustnie podaje się najczęściej takie środki cieniujące, jak: Jodobil, Biliselectan, Telepaque lub Cystobil (3, 11, 15). Pierwsze zdjęcie wykonuje się po 12 godzinach. Istnieje szereg modyfikacji, które mają na celu przyspieszenie wypełniania się pęcherzyka żółci kontrastową, lub zwiększenie stężenia jodu w pęcherzyku. Szybsze wypełnianie się pęcherzyka uzyskuje się przez równoczesne wstrzykiwanie glukozy (14), lub przez zastosowanie odpowiednich substancji żółciopędnych (kwas dehydrocholowy, olejkan sodu). Takim środkiem jest np. preparat Dechophylina, który podaje się po podaniu środka cieniującego (6), lub preparat Solu-Biloptin (SH₅₅₀), który zawiera środek cieniujący wraz ze środkiem żółciopędym (8). Zwiększenie stężenia jodu w pęcherzyku można osiągnąć przez kilkakrotne podawanie środka kontrastowego w odstępach kilku godzinnych.

Przy metodzie dożylniej należy pamiętać, aby środek cieniujący wstrzykiwany był bardzo powoli dla uniknięcia niepożądanych następstw jak biegunka, wymioty, bóle brzucha. Obecnie najlepszym środkiem nadającym się do tego celu jest 30 lub 50% Biligrafina (9, 10). Przeciętnie pęcherzyk żółciowy zaczyna się wypełniać żółcią cieniującą w 20—60 minut od chwili wstrzyknięcia Biligrafiny, a po 120 minutach osiąga się najlepsze wysycenie cienia w pęcherzyku żółciowym.



Rys. 2. Obraz kontrastowy pęcherzyka żółciowego, przewodów wątrobowych, przewodu pęcherzykowego, żółciowego i dwunastnicy w rzucie boczny.

Przydatność metody w diagnozowaniu schorzeń przewodów żółciowych

Celem badań było opracowanie metody kontrastowania dróg żółciowych u psów, oraz próba oceny na podstawie otrzymanych wyników, możliwości zastosowania cholangiografii w diagnostyce chorób wątroby i w badaniach naukowych, w których bardzo często obiektem doświadczalnym jest pies.

Technika zabiegu operacyjnego jest dla lekarza łatwa, a metoda wprowadzenia kontrastu do pęcherzyka przez powłoki za pomocą endoskopu może być stosowana w warunkach ambulatoryjnych.

W diagnostyce cholangiografia może być wykonywana w przypadkach, w których przeprowadza się wszystkie badania kliniczne i laboratoryjne.

Za pomocą cholangiografii można różnicować takie stany patologiczne, jak: zaburzenia rozwojowe i czynnościowe pęcherzyka (3, 7, 10), błotko wapniowe (2) lub pęcherzyk porcelanowy, kamienie, polipy i nowotwory (4), zwężenie lub rozszerzenie przewodów żółciowych (5), zaburzenia czynności wydzielniczej wątroby i zaburzenia w zagęszczaniu żółci.

Istnieje wiele schorzeń wątroby, w których zmianom ulegają przewody wątrobowe i przewód żółciowy. Polepszenie diagnostyki tych zmian może dać cholangiografia.

Kontrastowe badanie dróg żółciowych, jako metoda badań naukowych nie będzie miała tak szerokiego

zastosowania jak np. urografia lub kontrastowanie przewodu pokarmowego, jednak niewątpliwie odegra pewną rolę w studiach nad patologią wątroby.

Piśmiennictwo

1. Oilag Societè: Une contribution a la technique de la radiographie de contrast — Suisse.
2. Leszczyński L.: Polski Przegląd Radiologiczny 4, 239 (1960).
3. Zarembowski W.: Polski Przegląd Radiologii i Medycyny Nuklearnej 1, 81 (1961).
4. Zarembowski W.: Polski Przegląd Radiologii i Medycyny Nuklearnej 3, 273 (1961).
5. Kruszewski S., Tołłoczko T.: Polski Przegląd Radiologii i Medycyny Nuklearnej 2, 145 (1961).
6. Winnicki S.: Polski Przegląd Radiologii i Medycyny Nuklearnej 3, 205 (1962).
7. Kruszewski S., Sadowski Z.: Polski Przegląd Radiologii i Medycyny Nuklearnej 6, 479 (1962).
8. Zambrowicz T.: Polski Przegląd Radiologii i Medycyny Nuklearnej 6, 487 (1962).
9. Kordys J.: Pol. Przgl. Radiolog. 3, (1956).
10. Kordys J.: Pol. Przgl. Radiolog. 2, 85 (1958).
11. Ulkowski M.: Pol. Przgl. Radiolog. 3, (1956).
12. Murczyński Cz.: Rentgenologia Kliniczna, PZWL, Warszawa (1954).
13. Stefaniak W.: Rentgenologia weterynaryjna, PWRIL, Warszawa (1961).
14. Nagy D.: Anatomia rentgenowska, PZWL, Warszawa (1961).
15. Dahlig-Bojarska H.: Biul. Inf. Inst. Farm. VI—VII (1955).

Adres autora: Ewa Tropiło, Warszawa 26, ul. Zbaraska 15 m. 1.

MATYLDĄ SZCZUDŁOWSKĄ

Patrzanie i widzenie u zwierząt

Z Katedry Chirurgii z Okulastyką i Rentgenologią WSR we Wrocławiu.
Kierownik: doc. dr. RYSZARD BADURA

Zwierzęta za pomocą swych oczu patrzą i widzą. Patrzą, ustawiając oczy w sposób właściwy swemu gatunkowi, i widzą, przyjmując wrażenia świetlne do ośrodków mózgowych, podobnie jak człowiek. Ustawianie oczu w celu najlepszego odbioru wrażeń świetlnych, pozostaje w ścisłym związku z budową głowy i z rozmieszczeniem oczu. Głowa z nikłą częścią nosową posiada oczy na przodzie, jak to jest u człowieka, małp, kotów, sów, psów krótkogłowych, które uświadamiają sobie świat przeważnie wzrokiem. Taki kształt głowy i takie umieszczenie oczu pozwala na skupianie wzroku i na oboczne widzenie stereoskopowe. Znaczy to, że przedmiot widziany obydwoma oczami wygląda pozornie jak dwa nieco różne jego obrazy w przestrzeni, które w odpowiadających sobie punktach obu siatkówek schodzą się i nakładają na siebie w jeden obraz, jakby wytłoczony na płaszczyźnie, a więc trójwymiarowy, przekazywany następnie do ośrodków mózgowych. Głowa z szeroko lub wypukło ukształtowaną częścią nosową posiada oczy osadzone po bokach, jak to jest u zwierząt trawożernych. Taki kształt głowy i takie umieszczenie oczu nie sprzyja skupianiu wzroku, natomiast powoduje jednooczne patrzanie z każdej strony i widzenie panoramiczne. Znaczy to, że zwierzę nie widzi nic przed i za sobą, lecz że każde oko dla siebie ma rozległe pole widzenia, nie zachodzące na drugie. Boczne osadzenie oczu nie wyklucza patrzania i widzenia obocznego, jakkolwiek odbywa się ono z wysiłkiem na zbieżne ustawianie oczu, czyli w zbieżne zez. Panoramiczne patrzanie i widzenie doskonale dostosowane jest do przekazywania mózgowi świadomości otaczającego świata i do pobudzania uwagi na to co dzieje się na rozległych polach widzenia obydwóch oczu. Osadzenie oczu na przodzie głowy, jak to jest u psa i kota sprzyja skupianiu wzroku na zdobyczy oraz polowaniu na nią, tak w dzień, kiedy użycie wzroku zapewnia pełne powodzenie, jak też w nocy, kiedy doskonały węch zastępuje w pewnej mie-

rze wzrok. Zbieżne zezowanie jako naturalna zdolność występuje jedynie u małp, u niektórych innych zwierząt może być przyuczona, jak np. u psów i kotów, przebywających w towarzystwie człowieka.

Zbieżne zezowanie zauważa się u konia biegnącego na przeskodę. W odległości około 13 m od przeszkody koń podnosi głowę, zwraca oczy w kierunku donosowych kątów, strzepując przy tym koniuszki nastawionych uszu. Oboczne patrzanie i widzenie przy zbieżnym ustawieniu oczu ustaje w odległości 1 m od przeszkody i zmienia się na jednooczne. Wtedy koń zwraca nieznacznie głowę na stronę i jednym okiem patrzy i widzi dokładnie pole i przeszkodę. Patrzanie i widzenie w tył jest ograniczone u konia szerokością jego tułowia. W miarę posuwania się w przód, gdy przedmioty cofają się wstecz kąta widzenia w tył zwiększa się, tak że koń, jak długo trzyma głowę wyżej od tułowia nie może być zaskoczony zbliżaniem się od tyłu czegoś większego niż jego głowa. Koń, uwiązany w stoisku nie widzi bezpośrednio za sobą kogo nawiąże, lecz dostrzega go zwracając głowę na bok. Poniżej poziomu własnych oczu koń też może patrzeć i widzieć, gdyż głowa zwięza się w kierunku nozdrzy. Gdy koń skubie trawę może patrzeć (i widzieć) wstecz obok własnych kończyn, albo między kończynami. W jednoocznym patrzaniu, gdy oko widzi przedmiot poruszający się np. zygakiem, to i drugie oko, które nie widzi tego przedmiotu, nasładowe w ruchach oko pierwsze. W obocznym patrzaniu, aby widzieć przedmiot, oczy ustawiają się zbieżnie, a więc prawe oko zwraca się na lewo, a lewe na prawo. Przy podniesieniu czy opuszczeniu głowy konia lub wołu gałki oczne obracają się w oczodołach, tak że źrenice z wyjściowego ustawienia pionowego zajmują ustawienie poziome, przy czym gdy głowa jest podniesiona, źrenica znika częściowo pod dolną powieką i szeroko odsłania się twardówka. W jednoocznym patrzaniu i widzeniu działa mięsień zewnętrzny prosty jednego oka razem z we-